Aus der Abteilung Allgemeine Neurologie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr.J. Dichgans
der Neurologischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen

POSTPUNKTIONELLE BESCHWERDEN NACH DIAGNOSTISCHER LIQUORPUNKTION, SPINAL- UND PERIDURALANÄSTHESIE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von

MATTHIAS BENDIG
aus Stuttgart - Bad Cannstatt

1985

Aus der Abteilung Allgemeine Neurologie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr.J. Dichgans
der Neurologischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen

POSTPUNKTIONELLE BESCHWERDEN NACH DIAGNOSTISCHER LIQUORPUNKTION, SPINAL- UND PERIDURALANÄSTHESIE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von

MATTHIAS BENDIG
aus Stuttgart - Bad Cannstatt

1985

Dekan: Professor Dr. H.D. Waller
1. Berichterstatter: Privatdozent Dr. H.C. Diener
2. Berichterstatter: Professor Dr. V. Hempel

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Einführung	1
2	Einleitung	2
2.1	Technik der Lumbalpunktion	2
2.2	Technik der Spinalanästhesie	3
2.3	Technik der Periduralanästhesie	3
2.4	Kopfschmerzen nach Durapunktion	5
2.4.1	Der typische postpunktionelle Kopfschmerz und seine Begleitsymptome	5
2.4.2	Ursachen der postpunktionellen Kopfschmerzen	6
2.4.3	Theorie der Stichlochdrainage	7
2.4.3.1	Belege für die Theorie der Stichlochdrainage	7
2.4.3.2	Kopfschmerzen als direkte Unterdruckfolge ?	9
2.4.3.3	Widersprüche und Einschränkungen der Theorie der Stichlochdrainage	10
2.4.4	Prophylaktische Maßnahmen zur Vermeidung von postpunktionellen Beschwerden	12
2.4.4.1	Einfluß der Nadelgröße	12
2.4.4.2	Nadelform und Nadelführung	15
2.4.4.3	Einflüsse unterschiedlicher Lagerung des Patienten	15
2.4.4.4	Entnahmemenge an Liquor	16
2.4.4.5	Flüssigkeitszufuhr	17
2.4.4.6	Einsatz von Hormonen	17
2.4.4.7	Epidurale Applikation	18
2.4.5	Therapie der postpunktionellen Beschwerden	19
2.5	Fragestellung	19
3	Patienten und Methode	23
3.1	Patientenkollektive	23
3.1.1	Patientenkollektiv Liquorpunktion	23
3.1.2	Patientenkollektiv Spinalanästhesie	24
3.1.3	Patientenkollektiv Periduralanästhesie	26
3.2	Methode	28
3.2.1	Untersuchungszeitraum	28

		Seite
3.2.2	Eingriff und Instrumentarium	28
3.2.3	Methode der Datenerfassung	29
3.2.4	Statistische Auswertung	30
4	Ergebnisse	31
4.1	Betrachtung der einzelnen Symptome	31
4.2	Einzelsymptome im Vergleich-Intensität und zeitliche Entwicklung	34
4.3	Beschwerdesummen im Vergleich	38
4.4	Beschwerdesummen und Geschlecht	40
4.5	Typische lageabhängige postpunktionelle Beschwerden	42
4.5.1	Auftreten lageabhängiger Symptome	42
4.5.2	Vergleich zwischen Liquorpunktion und Spinalanästhesie unter Berücksichtigung der Altersverteilung	42
4.5.3	Dauer der postpunktionellen Beschwerden	49
4.5.4	Vergleich der Geschlechter	49
4.5.5	Einfluß vorausgehender Kopfschmerzen	50
4.5.6	Beschwerdehäufigkeit bei Myelographien	51
5	Diskussion	52
5.1	Zusammenfassende Anmerkungen zu den einzelen Symptomen	52
5.2	Typische postpunktionelle Beschwerden vorwiegend durch psychische Faktoren ausgelöst ?	54
5.3	Altersabhängigkeit der Beschwerden	54
5.4	Erklärungsversuch für die nachweislich starken Unterschiede zwischen Liquorpunktion und Spinalanästhesie	56
5.5	Schlußfolgerungen	57
6	Zusammenfassung	60
7	Anhang	
8	Literaturverzeichnis	

1 Einführung

Die Lumbalpunktion wird, als ein wichtiges Hilfsmittel zur Diagnostik und Therapie, in der Neurologie sehr häufig praktiziert.
Dieser Eingriff hat oft sehr unangenehme Nachwirkungen für den Patienten. Ernsthafte Komplikationen sind zwar äußerst selten, aber auch die an sich harmlosen postpunktionellen Beschwerden stellen eine teilweise erhebliche Belastung für den Patienten dar und erschweren so oftmals die Behandlung - für den Kranken und den Arzt.

Das Hauptsymptom ist hierbei ein lageabhängiger Kopfschmerz, der mit Schwindel, Übelkeit und Nackensteifigkeit verbunden sein kann.

Diese postpunktionellen Beschwerden treten manchmal in gleicher Form nach spinalen Leitungsanästhesien auf, denn auch hier findet eine Punktion des Subarachnoidalraumes statt.

Hinsichtlich der Genese dieser Beschwerden wird in der Literatur keine einheitliche Meinung vertreten.
Zwar wird die Theorie der Stichlochdrainage, d.h. des ständigen Liquorverlustes durch die sich nicht sofort wieder schließende Verletzungsstelle der Dura, mit anschließendem intrakranialem Unterdruck und somit einer Zugwirkung auf schmerzauslösende Strukturen der Meningen und Gefäße, von den meisten Autoren gestützt, aber es gibt auch einige Untersuchungen, die berechtigte Zweifel daran aufkommen lassen.

2 Einleitung

2.1 Technik der Lumbalpunktion

Die Lumbalpunktion (LP) geht auf Quinke (1891) zurück.

- Erreicht wird der Duralsack, in dem nur noch die Cauda equina liegt, zwischen den Lendenwirbeldornfortsätzen L_2/L_3, L_3/L_4 oder L_4/L_5. Üblich ist der Zugang zwischen L_3und L_4.

Der Patient liegt bei der Durchführung der Lumbalpunktion auf der Seite- die sitzende Position wird nur in Ausnahmefällen (in der vorliegenden Studie bei den neurologischen Patienten aber häufigen) angewandt- unter Herstellung einer maximalen Kyphose der Lendenwirbelsäule.

Die Nadel muß beim Vorschieben das Lig.interspinale und das Lig.flavum durchqueren. So erreicht sie den epiduralen Raum. Danach erst wird die Dura und mit ihr die Arachnoidea punktiert.

Dieser Zugang kann entweder in der Mittellinie oder etwas von schräg-lateral erfolgen, letzteres insbesondere bei stark verknöcherten Ligg.interspinalia.

Nach Entfernung des in der Kanüle befindlichen Mandrins kann die Entnahme des Liquors erfolgen, der hierbei tropfenförmig abfließt.

2.2 Technik der Spinalanästhesie

Die subarachnoidale Spinalanästhesie (SpA) wurde im Jahre 1898 von August Bier eingeführt.

Das heute übliche Verfahren ist bis zur Punktion der Dura dasselbe wie oben bei der Lumbalpunktion geschildert.
Auch hier sind die seitlich liegende und sitzende Position des Patienten möglich.

Nachdem klarer Liquor erscheint, kann die Spritze mit dem Lokalanästhetikum auf die Kanüle aufgesetzt werden und nach nochmaliger Liquoraspiration kann das Anästhetikum injiziert werden.

Das Anästhetikum verteilt sich im Liquor.
Seine Ausbreitung und damit die Segmenthöhe der Anästhesie hängt dabei besonders vom spezifischen Gewicht der Lösung, aber auch vom injizierten Volumen, der Körperlage des Patienten, der Injektionsgeschwindigkeit, der Temperatur und der Liquormenge selbst ab.

2.3 Technik der Periduralanästhesie

Die Periduralanästhesie (PDA) wurde erstmals 1921 von Pagés beschrieben und 1931 von Dogliotti in die chirurgische Routine eingeführt.

Der Begriff Periduralanästhesie umfaßt streng genommen außer der hier gemeinten extraduralen (=epiduralen) Leitungsanästhesie auf lumbalem Gebiet, noch die sehr selten angewandte Sakralanästhesie.
Viele Autoren, besonders im angloamerikanischen Sprachraum, verwenden jedoch die Begriffe Epidural- und Periduralanästhesie synonym.

Bei der Durchführung wird der Patient, ebenso wie bei Lumbalpunktion und Spinalanästhesie, seitlich liegend oder sitzend gelagert.

Die Höhe des Einstichs, in der Regel zwischen L_2/L_3 oder L_3/L_4 (auch eine Periduralanästhesie auf thorakalem Gebiet als Sonderform ist möglich), richtet sich nach dem beabsichtigten operativen Eingriff.

Zur Identifikation der richtigen Nadelposition im Epiduralraum (Lig.flavum durchstoßen, Dura nicht erreicht) gibt es verschiedene Methoden, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.
In jedem Fall muß nach Aspiration zunächst eine Testdosis Lokalanästhetikum abgegeben werden.
Die versehentliche subarachnoidale Abgabe der Gesamtdosis (bei der Periduralanästhesie wird ein Mehrfaches der Spinalanästhesiedosis benötigt) hätte unweigerlich eine "hohe Spinalanästhesie" mit ihren schweren Auswirkungen (Atemstillstand!) zur Folge.

Die Wirkung der Periduralanästhesie beruht im wesentlichen auf einer Diffusion des Anästhetikums in den Subarachnoidalraum.
Der Angriffspunkt ist also ähnlich wie bei der Spinalanästhesie. Allerdings ist eine höhere Dosis nötig und die Wirkung setzt mit Verzögerung ein.

Eine Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten für die Periduralanästhesie ist die kontinuierliche Applikation mittels eines eingebrachten Katheders, der ein mehrmaliges Nachspritzen ohne erneute Suche des Zugangs ermöglicht.
Diese Methode wird besonders in der Geburtshilfe, bei langwierigen Operationen und außerdem bei stärksten Karzinomschmerzen angewandt.

2.4 Kopfschmerzen nach Durapunktion

2.4.1 Der typische postpunktionelle Kopfschmerz und seine Begleitsymptome

Charakteristisch ist ein Kopfschmerz, der vorwiegend in der Okzipitalregion lokalisiert ist. Leichte Formen bis hin zu heftig pochenden Schmerzen sind möglich. Typischerweise bringt eine aufrechte Körperhaltung eine wesentliche Verstärkung, oft erst die eigentliche Auslösung der Beschwerden mit sich.

Begleitende Symptome sind Übelkeit, Erbrechen, Schwindel und Nackensteifigkeit (Lüthy 1953; Aziz et al. 1968; Cowan et al. 1980; Engelmeier 1953).
Carbaat und van Crevel (1981) nennen auch noch Ohrensausen und Doppeltsehen.
All diese Symptome sind in der oben beschriebenen Weise lageabhängig.

Die Beschwerden bessern sich beim Queckenstedt'schen Versuch (Druckanstieg!) und nach abdomineller Kompression (Bergmann 1972a), sie verstärken sich durch Strecken, Husten, Bewegung und grelles Licht (Lee 1976).

Das postpunktionelle Syndrom tritt meist 24h post punctionem auf (Moore 1975; Carbaat et van Crevel 1981; Hilton-Jones et al. 1982; Sciarra et Carter 1952), selten ist ein Beginn erst nach 48-72h (Sciarra et Carter 1952; Hilton-Jones et al. 1982).

In der Regel dauern die Beschwerden 2-5 Tage (Sciarra et Carter 1952; Lüthy 1953; Carbaat et van Crevel 1981; Kortum et al. 1979).
Aber auch eine Dauer von bis zu 8 Wochen und darüber hinaus ist beobachtet worden (Sciarra et Carter 1952; Kortum et al. 1979).

2.4.2 Ursachen der postpunktionellen Kopfschmerzen

Kopfschmerzen nach Liquorpunktion oder Spinalanästhesie können zwei verschiedene Ursachen haben.
Extrem selten kann eine toxische meningeale Irritation oder eine bakterielle Infektion vorliegen.
Diese kann durch das Einschleppen von Desinfektionsmitteln, Oberflächenanästhetika, Hautzellen oder Mikroorganismen verursacht sein (Bergmann 1972a; Moore 1975; Lee 1976; Lee et Atkinson 1978).
Hierbei kommt es dann zum Liquordruckanstieg wobei strittig ist, ob der Druckanstieg per se die Schmerzsymptome hervorruft (Lee et Atkinson 1978; Bergmann 1972a).

Bergmann (1972a) nennt als weitere Ursache eine artifizielle subarachnoidale Hämorrhagie, die wie die meningeale Irritation über einen Liquordruckanstieg (bei vermehrter Liquorproduktion und verminderter Resorption) zu Kopfschmerzen führt.

Diese Ursachen sind allerdings äußerst selten und lassen sich nach einhelliger Meinung durch vorsichtige und aseptische Punktion gänzlich vermeiden.
Außerdem weisen Kopfschmerzen mit dieser Pathogenese keine Lageabhängigkeit der Symptome auf (Bergmann 1972a) und sind somit leicht von den typischen postpunktionellen Kopfschmerzen zu unterscheiden.
Deren Zustandekommen wird von den meisten Autoren mittels der bereits erwähnten Theorie der Stichlochdrainage erklärt.

2.4.3 Theorie der Stichlochdrainage

Mac Robert postulierte 1918 erstmals, daß die Ursache der postpunktionellen Kopfschmerzen, die bei der Lumbalpunktion verursachte Verletzung der Dura sei.

Die Dura mater besteht aus fibrillärem Bindegewebe und entbehrt somit einer elastischen Kontraktionskraft.
So kommt es nach der Lumbalpunktion oft zu einem persistierenden Liquorausfluß durch die Punktionsstelle in den subduralen und epiduralen Raum, eventuell auch ins subkutane Gewebe (Wiggli et Oberson 1975).

Solange dieser Liquorverlust nicht durch eine gesteigerte Liquorproduktion kompensiert wird, bewirkt er eine Verminderung des intraarachnoidalen Druckes und eine Kaudalverlagerung der Hirnmasse.
Der Schmerz entsteht dann durch Zug- und Zerrwirkung an der intrakranialen Dura und an den Gefäßen, und zwar besonders dann, wenn der Patient eine aufrechte Körperhaltung einnimmt (Bergmann 1972a; Moore 1975; Lee 1976).

2.4.3.1 Belege für die Theorie der Stichlochdrainage

Der Liquorausfluß längere Zeit nach der Lumbalpunktion wurde von Liebermann et al.(1971) nach Myelographie mit einem Radioisotop und anschließendem Szintigramm nachgewiesen.
Durch Kontrastmittelmyelographie konnten Wiggli und Oberson (1975) in einer Untersuchungsreihe zeigen, daß ein extraarachnoidaler Kontrastmittelaustritt nach Lumbalpunktion mit einer Häufigkeit zwischen 12,4% und 31,9% der Fälle vorkommt.

Maßgebende Faktoren sind dabei der hydrostatische Druck im Subarachnoidalraum, der Eiweißgehalt des Liquors, der epidurale Venendruck, eventuelle Verwachsungen epidural und subdural, die Punktionsnadel, die Steilheit des Durchstiches und ob die Untersuchung sitzend oder liegend ausgeführt wird.

Auch bei Operationen, die an Patienten mit kurz vorausgegangener Lumbalpunktion stattfanden, konnte der Liquorabfluß durch die Dura beobachtet werden (Lee et Atkinson 1978; Liebermann et al.1971). Ähnliches wurde bei Autopsien festgestellt (Sciarra et Carter 1952).

Einige experimentelle Belege für die Stichlochdrainage liefert die Untersuchung von Säker (1953).
Er stellte an mehreren Versuchspersonen, bei denen außer zur Druckmessung ein weiteres Punktionsloch in der Dura bestand, im Liegen keinen Druckabfall innerhalb der Meßzeit von 30 min fest; wohl aber bei sitzenden Patienten, und dies umso mehr, je größer das Punktionsloch war.
Mittels Reinjektion von physiologischer Kochsalzlösung bis zum Ausgangsdruck errechnete er den Liquorverlust innerhalb der 30 min. Dieser war erheblich (zwischen 5 und 30 cm^3).
Nach 24h Flachlagerung konnte er im Sitzen keinen Druckabfall mehr nachweisen. Er spricht vom dann bereits "inaktiven" Punktionsloch und unterstreicht damit die Forderung nach 24h prophylaktischer Flachlagerung.

Ein früher (1920 von Baruch) durchgeführtes Experiment beschreibt Pfeffer (1953).
Dort wurden $3cm^3$ 2%ige Indigocarminlösung subarachnoidal injiziert. Die Nadel blieb für 63 min in der Position liegen, dabei war keine Indigocarminlösung im Urin nachweisbar. Nach Entfernung der Nadel war sie innerhalb von 8 min im Urin feststellbar.
Indigocarmin kann die Blut-Liquorschranke nicht passieren.

Daher mußte der Farbstoff aus dem Punktionsloch ausgeflossen sein.

Eine weitere Unterstützung der Theorie ergibt sich aus der Tatsache, daß nach zisternaler Punktion zur Liquorgewinnung postpunktionelle Beschwerden sehr selten vorkommen (Lüthy 1953; Engelmeier 1953; Lee et Atkinson 1978).
Hier ist bei aufrechter Haltung aus hydrostatischen Gründen mit geringerem Liquorverlust und somit geringerem Druckabfall zu rechnen.

Anhaltspunkte liefert auch die Fallbeschreibung von Vacanti (1972).
Nach problemloser Spinalanästhesie begibt sich der Patient nach sechs völlig beschwerdefreien Tagen auf eine Flugreise. Kurz nach dem Abflug bekam er plötzlich schwerste postpunktionelle Beschwerden, die über zehn Tage anhielten.
Vacanti vermutet, daß es durch die Flughöhe plötzlich zu einer größeren Druckdifferenz zwischen subarachnoidalem und epiduralem Raum kam und dabei zu einem gesteigerten Liquorverlust.
Er stützt sich dabei auf Untersuchungen von Safar und Tenicela (1964), die postpunktionelle Beschwerden nach in großen Höhen durchgeführten Spinalanästhesien viel häufiger feststellten.

2.4.3.2 Kopfschmerzen als direkte Unterdruckfolge ?

Die Vermutung, daß der Liquorunterdruck unmittelbar zum Auftreten von Kopfschmerzen und deren Begleitsymptomen führt, wird von einigen Autoren angezweifelt.

Zur unmittelbaren experimentellen Auslösung von Unterdruckkopfschmerz benötigte Säker (1953) erhebliche Absenkungen

des Liquordrucks. Dem stehen 24-48h post punctionem gemessene Drucksenkungen gegenüber, die oft noch im Streuungsbereich der Normalwerte lagen.
Säker schließt daraus, daß die objektiv vorhandene artifizielle Liquordrucksenkung nur auslösender Faktor für den postpunktionellen Kopfschmerz ist. Er formuliert folgende Hypothese: Ein intralumbaler Eingriff führt dann zu Kopfschmerzen, wenn er einen in der Art geeigneten und an Stärke ausreichenden Reiz entwickelt, der die jeweilige vasomotorische Erregbarkeit über ihre Kompensationsbreite hinaus belastet und zu anhaltenden Innervationsstörungen der Gefäße veranlaßt. Es ist denkbar, daß bei der artifiziellen, übermäßigen Liquordrucksenkung dieser Reiz in einer überstarken kompensatorischen Venenerweiterung und Gefäßzerrung begründet liegt.

Dies stützen auch die Befunde von Schmitz (1962), der zeigte, daß psychisch labile Patienten, die eine meist gesteigerte vasomotorische Erregbarkeit aufweisen, viel häufiger unter postpunktionellen Beschwerden leiden.
Auch die individuelle Reaktionsverschiedenheit würde so vielleicht erklärt.

2.4.3.3 Widersprüche und Einschränkungen der Theorie der Stichlochdrainage

Kaplan (1967) führte in einer doppelblinden Testreihe an 100 gesunden freiwilligen Personen 50 tatsächliche Lumbalpunktionen und 5o Schein-Lumbalpunktionen durch. Bei den Schein-Lumbalpunktionen wurde die Dura nicht verletzt, die Nadel blieb sicher außerhalb.
Kaplan fand keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Kopfschmerzhäufigkeit in beiden Gruppen.
Die Patienten wurden zuvor nicht auf mögliche Kopfschmerzen

hingewiesen, aber einige fragten von sich aus, ob so etwas möglicherweise auftreten könnte. Unter diesen Patienten der Schein-LP-Gruppe war dann die Kopfschmerzhäufigkeit gegenüber dem Rest der Gruppe signifikant höher.
Kaplan zieht den Schluß, daß nicht die Stichlochdrainage sondern psychische Faktoren die wesentliche Ursache für postpunktionelle Kopfschmerzen sind.

Daniels und Sallie (1981) konnten an einer kleinen Stichprobe zeigen, daß postpunktionelle Beschwerden allein durch Suggestion hervorgerufen werden können.

Hilton-Jones hält psychische Faktoren, zumindest neben der Stichlochdrainage, für sehr wichtig (Hilton-Jones 1981 im Lancet in Bezug auf die beiden genannten Studien).
In einer folgenden Untersuchung mit unterschiedlichen Lagerungen der Patienten nach Liquorpunktionen konnte er keine Ergebnisse erzielen, die die Theorie der Stichlochdrainage stützen. Diejenigen postpunktionellen Lagerungen, so zeigte er in seiner sehr überzeugenden Studie, die nach der Theorie günstiger sein müßten, erwiesen sich als eher ungünstig (Hilton-Jones et al.1982).

Lange (1978) wies, ebenfalls nach eigener Untersuchung, auf die Bedeutung psychischer Faktoren hin, insbesondere zeigte er, daß Patienten, die der Untersuchung sehr ängstlich gegenüberstanden, häufiger Beschwerden bekamen, ebensolche mit erhöhtem Neurotizismus.

Bei Patienten mit hochgradigen vegetativen Dysfunktionen, die meist auch psychisch labil waren, stellte Schmitz (1962) ausgesprochen häufig postpunktionelle Beschwerden fest.
Daraus folgert auch er, daß die Erklärung über die Stichlochdrainage allein nicht ausreicht.

2.4.4 Prophylaktische Maßnahmen zur Vermeidung von postpunktionellen Beschwerden

Zur Prophylaxe werden die unterschiedlichsten Maßnahmen, Techniken und Medikamente vorgeschlagen.
Sie wurden in sich teilweise widersprechenden Studien erprobt, Einigkeit besteht eigentlich nur im Nutzen von geringen Nadelgrößen und ausreichender Flüssigkeitszufuhr.

2.4.4.1 Einfluß der Nadelgröße

Der positive Einfluß von dünnen Nadeln sowohl bei Liquorpunktionen wie bei Spinalanästhesien konnte in den großen Statistiken von Dripps und Vandam (1954), Phillips et.al. 1969 und Tourtelotte et. al. (1964) eindruksvoll nachgewiesen werden.
Auch andere kleinere Untersuchungen belegen dies eindeutig. (Tab.1)

Der Einfluß der Nadelgröße wird so erklärt, daß aus einer kleineren Duraöffnung weniger Liquor entweicht und sich eine solche auch schneller wieder verschließt.

Tab.1 Nadelgröße und Kopfschmerzhäufigkeit nach Spinalanästhesie(SpA) und Liquorpunktion(LP)

Autor	Nadelgröße(G) 15/16	18/19	20	21/22	24	25	26	27	32
Cann,Wycoff SpA	30%							5%	
Dripps,Vandam SpA	18%	10%	16%	18%	6%				
Carbaat, v.Crevel LP		33%							
Cowan et al. LP		24%							
Frumin SpA									1,4%
Tourtellotte et al. LP				36%			12%		
Greene SpA			41%	26%	8%				
			33,3%	10%	2%		0,4%	(Testgruppe)	
Kortum et al. SpA	26%			8,5%					
Gerner LP						<1%			

Autor	Nadelgröße(G) 15/16	18/19	20	21/22	24	25	26	27	32
Phillips et al. SpA			16,4%			3,5%			
Smith et al. LP		58%							
Sciarra,Carter LP		38-46%							
Rosser, Schneider SpA				0,5%					
Pfeffer SpA				23,3%					
Lange LP		48%							
Brocker LP		36,5%							
		0,45%	(Testgruppe)						
Kaplan LP				28%					
Hilton-Jones et al. LP			38%						

2.4.4.2 Nadelform und Nadelführung

Außer der Nadelgröße spielen auch die Form der Spitze und die Führungsrichtung eine wichtige Rolle.

Um den Defekt in der Dura möglichst klein zu halten, werden konisch abgerundete Nadeln empfohlen (Bergmann 1972 a,b; Moore 1975; Wiggli et Oberson 1975).
Die Nadelspitze sollte so geführt werden, daß die vorwiegend longitudinal verlaufenden Fasern der Dura mehr auseinandergedrängt als durchtrennt werden (Moore 1975).

Der Druchstich sollte steil erfolgen, sodaß die Lücken in Arachnoidea und Dura nicht auf gleicher Höhe liegen und es so zu einem gewissen Verschluß kommt. (Wiggli et Oberson 1975).

2.4.4.3 Einflüsse unterschiedlicher Lagerung des Patienten

Eine weitere Methode um den Substanzdefekt der Dura klein zu halten wird von Rosser und Schneider (1956) genannt. Sie nehmen die Punktion bei nur leicht gebeugtem Rücken vor, wobei die Dura ungespannt bleibt.

Den Patienten sofort nach Punktion in entspannte Bauchlage zu bringen, schlägt Brocker (1958) aus den selben Gründen heraus vor. Dies hätte außerdem den Vorteil, daß der epidurale Unterdruck nicht aufträte.
Der Autor zeigt, daß der epidurale Unterdruck, der mit für die Stichlochdrainage verantwortlich gemacht wird, nur bei gebeugtem Rücken nachweisbar ist.

Die Bauchlagerung, am besten mit hochgestelltem Fußende des Bettes, unmittelbar nach Liquorpunktion bzw. Spinalanästhesie wird noch von anderen Autoren befürwortet (Bergmann 1972 a,b; Schmitz 1962; Smith et al. 1980; Lee et Atkinson 1978; Lee 1976; Easton 1979).

Sie wird mit der günstigeren Hydrostatik begründet. Der Punktionsdefekt solle höher liegen als der übrige liquorgefüllte Raum.
Nach der Theorie der Stichlochdrainage wäre das richtig, aber Hilton-Jones et al.(1982) zeigten, wie bereits erwähnt, daß die theoretisch günstigeren Positionen mit eher mehr Beschwerden einhergehen.
Selbst der aus ähnlichen Gründen verordneten Flachlagerung für 24h wird von mancher Seite der Nutzen abgesprochen. Sicard (1902) forderte als erster 24h Bettruhe als prophylaktische Maßnahme. Dies wird bis heute fast überall so praktiziert, aber Carbaat und van Crevel (1981) stellten dabei keine Vorteile bezüglich Heftigkeit, Dauer und Häufigkeit postpunktioneller Beschwerden gegenüber ambulant behandelten Patienten fest.

Die Einflüsse der Lagerung bleiben also umstritten, einschließlich der prophylaktisch verordneten Bettruhe selbst.

2.4.4.4 Entnahmemenge an Liquor

Die naheliegende Vermutung, eine geringere Entnahmemenge an Liquor bei der Lumbalpunktion hätte positive Auswirkungen, wurde von Sciarra und Carter (1952) widerlegt. Patienten, bei denen nach regelrechter Punktion jedoch kein Liquor entnommen wurde, hatten in ähnlicher Häufigkeit Beschwerden wie eine Kontrollgruppe mit üblicher Entnahmemenge, so die Ergebnisse einer Studie.
Die Menge des entnommenen Liquors spielt also keine Rolle.

2.4.4.5 Füssigkeitszufuhr

Nach Meinung vieler Autoren ist für eine ausreichende praeund postpunktionelle Hydrierung zu sorgen. Dies kann oral oder intravenös erfolgen.

Die positiven Einflüsse wies Greene (1950) deutlich nach (siehe dazu Tab.2).
Das extrazelluläre Flüssigkeitsvolumen wird so erhöht, was eine gesteigerte Liquorproduktion zur Folge haben soll.

Tab.2 Einflüsse zusätzlicher Flüssigkeitszufuhr auf die Häufigkeit von Kopfschmerzen nach Spinalanästhesie bei unterschiedlichen Nadelgrößen (nach Greene 1950)

Nadelgröße	20G	22G	24G	26G
ohne zusätzl. Hydrierung	41%	26%	8%	
mit zusätzl. Hydrierung	33,3%	10%	2%	0,4%[1]

[1] Anwendung von Antidiuretika

2.4.4.6 Einsatz von Hormonen

Eine gesteigerte Liquorproduktion und somit ein gesteigerter Liquordruck soll durch die Gabe des Hypophysenhinterlappenhormons Vasopressin ausgelöst werden.
Aziz et al. (1968) fanden aber in ihrer Untersuchung keine Verringerung der absoluten Beschwerdehäufigkeit, nur eine Verschiebung hin zu leichteren postpunktionellen Erscheinungen. Ferner zeigten sich bei rund einem Viertel der Patienten teilweise erhebliche Nebenwirkungen.

Daraufhin untersuchten Durward und Harrington (1976) das synthetische Analogon des natürlichen Arginin-Vasopressins, das DDAVP (Desmopressin).
Auf die zunächst sehr vielversprechende kleinere Studie folgte 1980 eine größere von Cowan, Durward und Harrington. Dabei zeigte sich, ähnlich wie bei Vasopressin selbst, nur eine Verminderung der Beschwerdestärken, keine Reduktion der absoluten Häufigkeit; allerdings waren keine Nebenwirkungen feststellbar, sodaß sie zwar nicht die prophylaktische, wohl aber die therapeutische Anwendung von DDAVP in Betracht ziehen.

Mit Desoxycorticosteron acetat (DCA), allerdings rein therapeutisch eingesetzt, hatte Pfeffer (1953) bei rund 90% der Patienten Erfolg, ohne daß Nebenwirkungen zu verzeichnen waren.

2.4.4.7 Epidurale Applikationen

Um einen Liquordruckabfall zu bremsen, wird von manchen Autoren eine epidurale Injektion von isotoner Kochsalzlösung empfohlen (Bergmann 1972a,b), manche schlagen diese auch intradural vor (Moore 1975; Lee et Atkinson 1978), wobei dies jedoch ein weiteres Punktionsloch zur Folge hat.

Die epidurale Applikation eines Eigenblutkoagulums (blood patch), quasi als "Verschluß" der Punktionslücke ist ein neueres Verfahren. Es geht auf Gormley (1960) zurück. Weitere Untersucher dieses Verfahrens zeigten teilweise gute Erfolge. Sowohl die prophylaktische, besonders aber die therapeutische Anwendung wird empfohlen.
Gewisse Nebenwirkungen wie Rückenschmerzen, Fieber und Nackenschmerzen treten zwar auf (Ostheimer et al.1974; Abouleish 1978), dafür aber gibt Abouleish eine Erfolgsrate von 96,5% bei therapeutischer Anwendung an.

2.4.5 Therapie der postpunktionellen Beschwerden

Neben der Flachlagerung, die die Patienten meist von sich aus einnehmen, ausreichender Flüssigkeitszufuhr (eventuell intravenös) und der Verordnung von einfachen Analgetika, lassen sich die meisten unter dem Abschnitt Prophylaxe genannten Maßnahmen auch therapeutisch einsetzen.

Zusätzlich wird noch das Anlegen von abdominellen Bandagen zur Steigerung des Venendruckes und damit auch des Liquordruckes von einigen Autoren befürwortet (Bergmann 1972a; Lee et Atkinson 1978).

Die Anwendung von Alkohol, Nikotinsäurederivaten und Stellatumblockaden zur Durchblutungssteigerung des Plexus choroideus ist sehr umstritten. Dies habe nämlich den Nachteil einer zerebralen Gewichtszunahme und würde die schmerzhafte Dehnung eher begünstigen (Bergmann 1972a).

2.5 Fragestellung

Die postpunktionellen Beschwerden nach Liquorpunktionen in der Neurologie sind, wie schon erwähnt, sehr häufig. Auch neuere Veröffentlichungen (siehe besonders im Lancet) beschäftigen sich immer wieder mit diesem Problem.

Nach der meist vertretenen Theorie (Stichlochdrainage mit Unterdruckfolge) müßten diese Beschwerden nach Spinalanästhesien in ähnlicher Häufigkeit auftreten. Von Anästhesisten werden diese jedoch als eher seltene Komplikationen genannt.
Auch beim Studium der Literatur läßt sich der Eindruck gewinnen, daß zumindest in neueren Untersuchungen erheblich geringere Prozentsätze bei Spinalanästhesien gegenüber diagnostischen Lumbalpunktionen auftreten (Tab.3).

Tab.3 Vergleich der Häufigkeit postpunktioneller Kopfschmerzen nach Liquorpunktion (LP) und Spinalanästhesie (SpA)

LP	Autor	N	Kopfschmerzhäufigkeit
	Aziz et al. 1968	50	26%
	Brocker 1958	200	36,5%
	(Testgruppe)	894	0,45%
	Carbaat,v.Crevel 1981	100	33%
	Cowan et al. 1980	50	24%
	Gerner 1980	116	0,9%
	Hilton-Jones et al. 1982	76	38%
	Kaplan 1967	50	28%
	Lange 1978	100	48%
	Sciarra,Carter 1952	62	46%
	(Testgruppe)	45	38%
	Smith et al. 1980	25	72%
	(Testgruppe)	25	44%
	Tourtellotte et al. 1964	21000	33%
	Tourtellotte et al. 1972	50	36%
	(Testgruppe)	50	12%
	Widerlöw et al. 1979	8	64%
	(Testgruppe)	8	36%

N_{gesamt}:
22909
gewichteter Mittelwert:
31,7%

SpA	Autor	N	Kopfschmerzhäufigkeit
	Cann et al. 1950	100	5%
	Dripps, Vandam 1954	10098	14%
	Frumin 1969	500	0,4%
	Grady et al. 1954	2300	1,2%
	Greene 1950	1277	4,6%
	Kortum et al. 1979	6228	11,98%
	Pfeffer et al. 1953	300	23,3%
	Phillips et al. 1969	10440	3,5%
	Rosser, Schneider 1956	367	0,54%
	Bergmann 1972	4577	1,1%

N_{gesamt}:
36187
gewichteter Mittelwert:
7,6%

Die Problematik des Vergleiches von Zahlen aus unterschiedlichen Studien, zeigt die große Streuung der angegebenen Werte.
Dies hängt mit den oft sehr unterschiedlichen Kriterien, die den einzelnen Untersuchungen zugrunde liegen, zusammen. Oft wurden leichtere Beschwerden, die die Patienten von sich aus nicht angaben, nicht registriert, oder erst nach mehreren Tagen aufgetretene Symptome überhaupt nicht erfaßt; auch wurde nicht immer zwischen lageabhängigen typischen Kopfschmerzen und Kopfschmerz allgemein unterschieden.

Ebenso sind die Beeinflussungsmöglichkeiten durch den Befrager, besonders hinsichtlich der Intensität, sehr groß.
All dies veranlaßte uns zu dieser vergleichenden Studie.

Außerdem stellt sich die Frage, ob psychische Faktoren und Suggestion die entscheidende Rolle spielen, wie Kaplan (1967) und Daniels und Sallie (1981) aufgrund ihrer Untersuchungen behaupten.
Wenn nämlich, wie dort beschrieben, die Stichlochdrainage mit Unterdruckfolge keine entscheidende Rolle spielt, müßten nach Periduralanästhesien- für den Patienten vom Ablauf her wie die Spinalanästhesie- vergleichbare Beschwerden auftreten.
Aus diesem Grund bezogen wir in einem dritten Patientenkollektiv die Periduralanästhesie mit in die Untersuchung ein.
Ferner wollten wir dadurch eventuell vom Anästhetikum ausgehende Faktoren, die den Vergleich zwischen diagnostischer Liquorpunktion und Spinalanästhesie stören könnten, erkennen.

3 Patienten und Methode

3.1 Patientenkollektive

Für die vergleichende Untersuchung wurden drei Patientenkollektive gebildet, die in ihrer Zusammensetzung vollkommen willkürlich sind. Es fand keine Vorauswahl statt.

3.1.1 Patientenkollektiv Liquorpunktion

Die Patienten dieser Gruppe waren alle in der Neurologischen Universitätsklinik Tübingen in stationärer Behandlung.
Die diagnostischen Lumbalpunktionen wurden von verschiedenen Untersuchern durchgeführt.
Insgesamt befanden sich in diesem Kollektiv 73 Patienten, bei denen 79 Liquorpunktionen durchgeführt wurden.
59 Liquorpunktionen (an 53 Patienten ausgeführt) konnten ausgewertet werden, da 74,7% unserer Fragebogen vollständig zurückgesandt wurden.
Von den 59 ausgewerteten Lumbalpunktionen waren 9 mit einer Myelographie verbunden.

Geschlechterverteilung:

24 der 59 Liquorpunktionen wurden an weiblichen Patienten (40,6%), 35 an männlichen Patienten (59,3%) vorgenommen.

Altersverteilung:

Die Patienten waren im Alter zwischen 17 Jahren und 71 Jahren, das Durchschnittsalter betrug 43,9 Jahre.

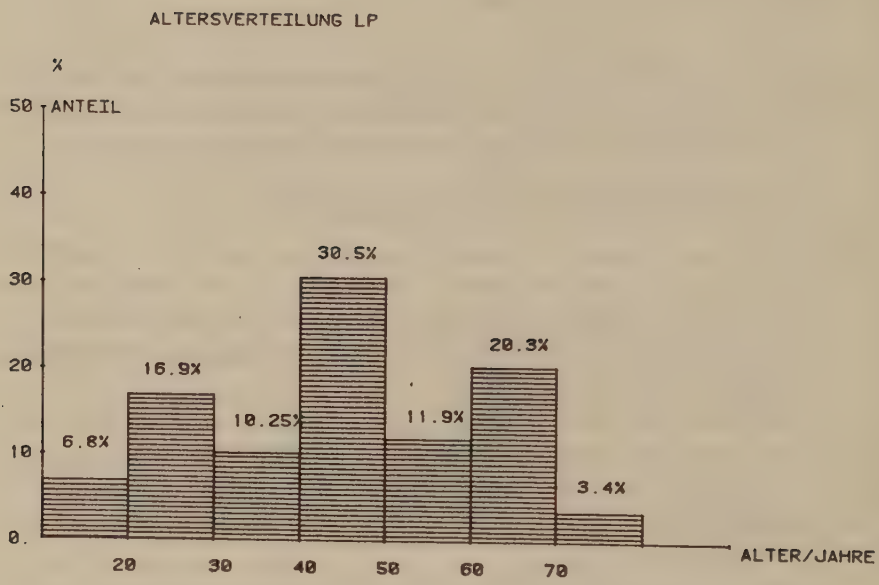


Abb. 1 Prozentuale Altersverteilung der Patienten mit Liquorpunktion.

3.1.2 Patientenkollektiv Spinalanästhesie

Die Patienten dieser Gruppe wurden in der Frauenklinik, der Orthopädischen Klinik oder der Urologischen Klinik der Universität Tübingen stationär behandelt.
Die Spinalanästhesien wurden von verschiedenen Anästhesisten durchgeführt.
Insgesamt befanden sich in diesem Kollektiv 45 Patienten, bei denen zusammen 51 Spinalanästhesien durchgeführt wurden. Nach 26 Spinalanästhesien wurden uns alle Fragebogen vollständig zurückgesandt (Rücklaufquote 51%), von weiteren 15 Spinalanästhesien liegen aber außer dem letzten Bogen alle Unterlagen vor, sodaß dieses Kollektiv aus 35 Patienten

mit 41 ausgewerteten Spinalanästhesien besteht (die fehlenden Angaben wurden entsprechend berücksichtigt).
Eine der 41 Spinalanästhesien war der Versuch einer Periduralanästhesie mit akzidenteller Durapunktion.

Geschlechterverteilung:

12 der 41 Spinalanästhesien wurden an weiblichen Patienten (29,3%), 29 an männlichen Patienten (70,7%) vorgenommen.

Altersverteilung:

Die Patienten waren im Alter zwischen 23 Jahren und 84 Jahren, das Durchschnittsalter betrug 65,0 Jahre.

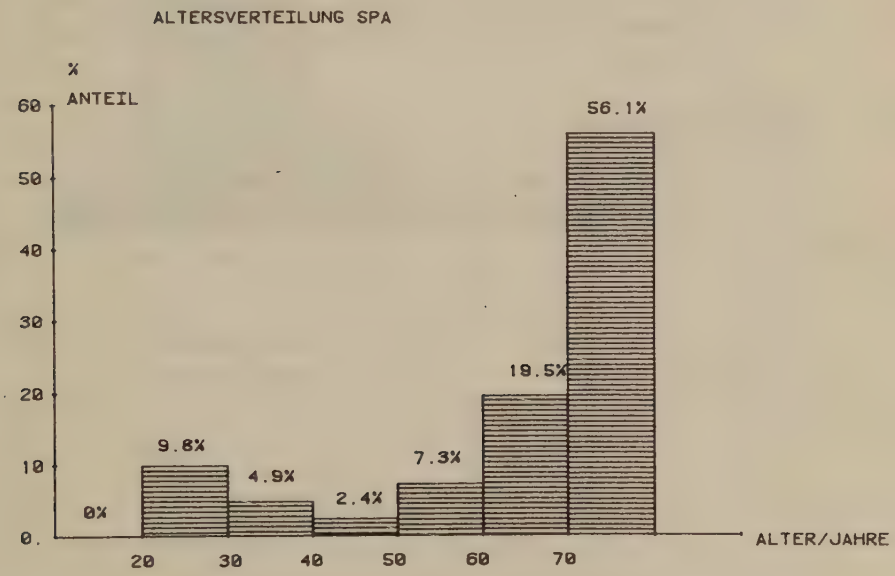


Abb. 2 Prozentuale Altersverteilung der Patienten mit Spinalanästhesie

3.1.3 Patientenkollektiv Periduralanästhesie

Die Patienten dieser Gruppe waren überwiegend in der Frauenklinik, seltener in der Orthopädischen Klinik oder der Urologischen Klinik der Universität Tübingen in Behandlung.

Die Periduralanästhesien wurden von verschiedenen Anästhesisten durchgeführt.
Insgesamt befanden sich in diesem Kollektiv 60 Patienten, bei denen 60 Periduralanästhesien durchgeführt wurden. 45 Periduralanästhesien konnten ausgewertet werden, da 75% unserer Fragebogen vollständig zurückgesandt wurden.

Geschlechterverteilung:

40 der 45 Periduralanästhesien wurden an weiblichen Patienten (88,9%), 5 an männlichen Patienten (11,1%) vorgenommen.

Altersverteilung:

Die Patienten waren im Alter zwischen 18 Jahren und 72 Jahren, das Durchschnittsalter betrug 33,0 Jahre.

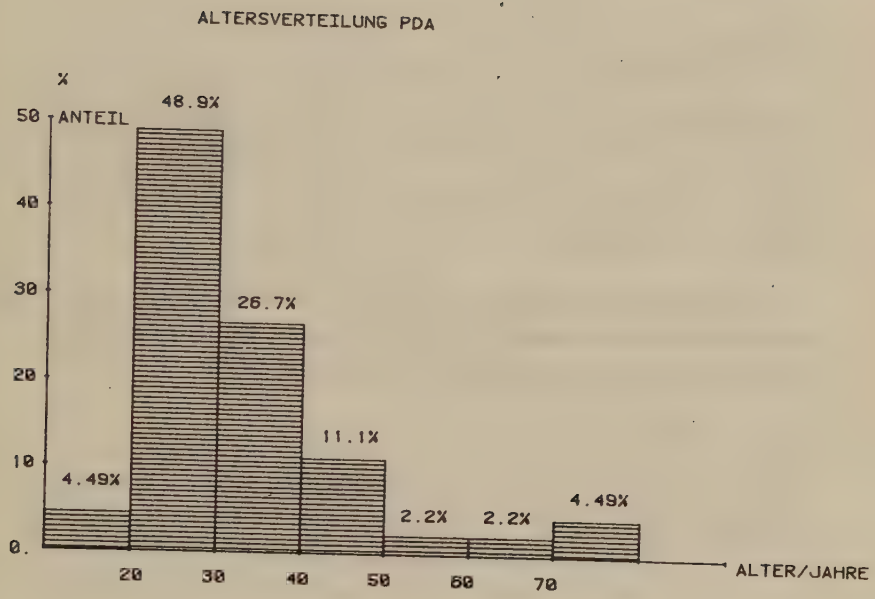


Abb. 3 Prozentuale Altersverteilung der Patienten mit Periduralanästhesie

3.2 Methode

3.2.1 Untersuchungszeitraum

Alle Daten wurden im Zeitraum zwischen Mai 1982 und März 1983 erhoben.

3.2.2 Eingriff und Instrumentarium

Zur Liquorpunktion wurde in allen Fällen eine Punktionsnadel der Größe 90 x 0,9 mm (entsprechend 20 G) verwandt.

Zur Spinalanästhesie wurden Spinalnadeln der Größe 22 G oder 24 G verwandt.

Zur Periduralanästhesie wurde bei single-shot Technik eine Spinalnadel, bei kontinuierlicher Periduralanästhesie ein Katheder mit Touhy-Nadel angewandt.

Tab.4 Nadelgrößen und Durchmesser (nach Frumin 1969)

Nadelgröße(G)	⌀ außen(mm)	⌀ innen(mm)
18	1,3	0,9
20	0,9	0,6
22	0,7	0,45
26	0,45	0,25
32	0,22	0,11

3.2.3 Methode der Datenerfassung

Mittels standartisierter Fragebogen (siehe Anhang) wurde das Befinden der Patienten in allen drei Kollektiven am Tag vor der Liquorpunktion, Spinalanästhesie bzw. Periduralanästhesie, am 3. oder 4. Tag nach, am 7. Tag nach und am 28. Tag nach dem entsprechenden Eingriff erfaßt.

Gefragt wurde jeweils nach 1) Kopfschmerzen, 2) Schwindel, 3) Übelkeit, 4) Nackensteifigkeit, 5) Gefühlsstörungen, 6) Ohrenrauschen, 7) Hörminderung, 8) Rückenschmerzen, 9) Fieber, 10) andere Beschwerden.

Die Intensität der Beschwerden wurde mittels einer Skalierung von 1 - 5 (1 sehr leicht, 2 leicht, 3 mittel, 4 stark, 5 sehr stark) angegeben.
Ferner wurde noch die Dauer der einzelnen Beschwerden (vom Tag... bis Tag...) vermerkt. Eine eventuelle Lageabhängigkeit der Beschwerden wurde ebenfalls berücksichtigt.

Um die Beeinflussung möglichst klein und zumindest in allen Fällen gleich zu halten, wurden alle Patienten vom Verfasser persönlich besucht und eingehend befragt.
Die Fragebögen mit dem Befinden vor (Tag 1 praep.) und dem Befinden am 3. oder 4. Tag nach (Tag 4 postp.) der Liquorpunktion, Spinalanästhesie bzw. Periduralanästhesie wurden hierbei vom Verfasser selbst ausgefüllt.
So konnten typische lageabhängige Symptome klar von anderen unterschieden werden, auch wurde so vermieden, dem Patienten durch den Fragebogen bestimmte Beschwerden zu suggerieren.
Am Schluß des Gespräches wurde den Patienten der Fragebogen erklärt und dabei die Ausfertigungen Tag 7 postp. und Tag 28 postp. zusammen mit einem Merkblatt und einem frankierten Rückumschlag übergeben.
Bei einigen älteren Patienten, die mit dem Fragebogen Schwierigkeiten hatten, wurde auch der Bogen Tag 7 postp. vom Verfasser ausgefüllt.

Von einigen Patienten der Gruppe Spinalanästhesie liegen nur die Bögen Tag 1 praep., Tag 4 und Tag 7 postp. vor. Eine Auswertung auch dieser Fälle erschien uns dennoch gerechtfertigt, da wir ein Auftreten typischer postpunktioneller Beschwerden später als am 4. Tag -wie noch gezeigt- nicht feststellen konnten, und auch in der Literatur nicht über ein Auftreten nach dem 7. Tag berichtet wird.

Geringere Fallzahlen in den Rubriken Tag 7 postp. und Tag 28 postp. gegenüber der Gesamtzahl kommen dadurch zustande, daß bei Zweit- oder Drittpunktionen innerhalb des Auswertungszeitraumes der Erstpunktion, die entsprechenden Bögen bezogen auf die Erstpunktion selbstverständlich nicht ausgefüllt wurden.

3.2.4 Statistische Auswertung

Die Ergebnisse wurden mittels Varianzanalyse für unabhängige Stichproben bzw. mittels Vierfelder chi^2 - Test auf Signifikanz überprüft.
Das Signifikanzniveau wurde einheitlich auf 5% festgelegt.

4 Ergebnisse

4.1 Betrachtung der einzelnen Symptome

In einer ersten Auswertung sollte festgestellt werden, welche Beschwerden im Anschluß an eine Liquorpunktion, Spinalanästhesie bzw. Periduralanästhesie auftreten, ohne Aussage über einen Kausalzusammenhang zu machen. Hierzu wurde festgestellt, welche Beschwerdesymptome neu im Beobachtungszeitraum auftraten, d.h. auf den Bögen Tag 4, Tag 7 und/oder Tag 28 postp., nicht aber auf dem der Punktion vorausgehenden Fragebogen (Tag 1 praep.) angegeben wurden. So wurde versucht krankheitsspezifische Symptome zu eliminieren.
Diese Werte wurden in den folgenden Diagrammen als volle Säulenlängen dargestellt (Abb. 4).

In eine zweite Darstellung wurden die Symptome mit ihrer Häufigkeit aufgenommen, die unmittelbar im Anschluß, d.h. im Zeitraum bis zum 3. oder 4. Tag neu auftraten (Nennung auf Tag 4 postp., nicht aber auf Tag 1 praep.).
Diese Werte sind in den folgenden Diagrammen als schraffierte Säulenanteile dargestellt.
Beschwerdestärke und Beschwerdedauer blieben dabei unberücksichtigt (Abb. 4).

Die drei Gruppen unterscheiden sich nicht wesentlich hinsichtlich Art und Häufigkeit der Beschwerden (Lageabhängigkeit nicht berücksichtigt). Kopfschmerzen beispielsweise treten innerhalb des Beobachtungszeitraumes von 4 Wochen in ähnlicher Häufigkeit auf (LP 33,9%, SpA 29,3%, PDA 26,7%).
Die Patienten, die 24h flach gelagert wurden (LP und SpA) klagten deutlich häufiger über Rückenschmerzen. Sie wurden von den Patienten praktisch nie mit der Punktion in Zusammenhang gebracht, sondern eher auf das ungünstige Liegen zurückgeführt.

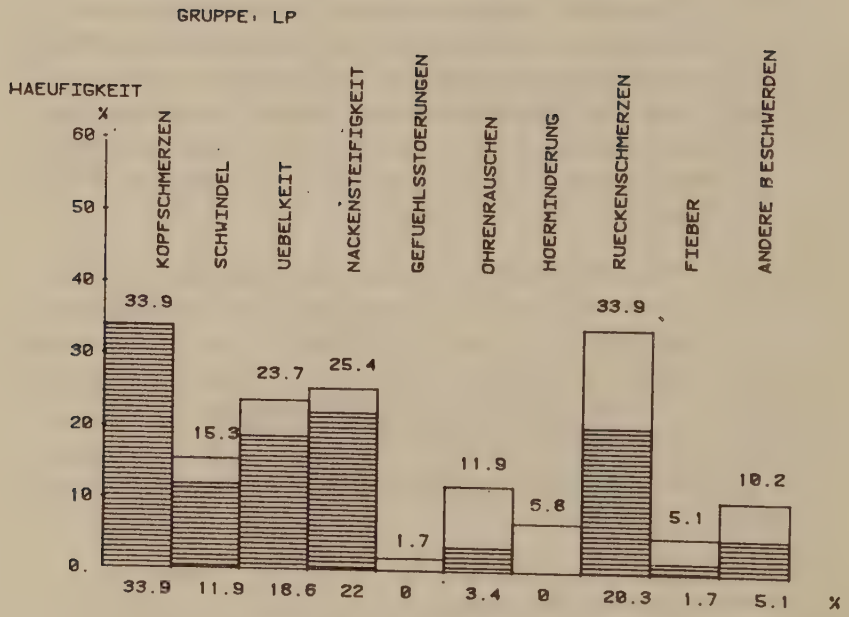
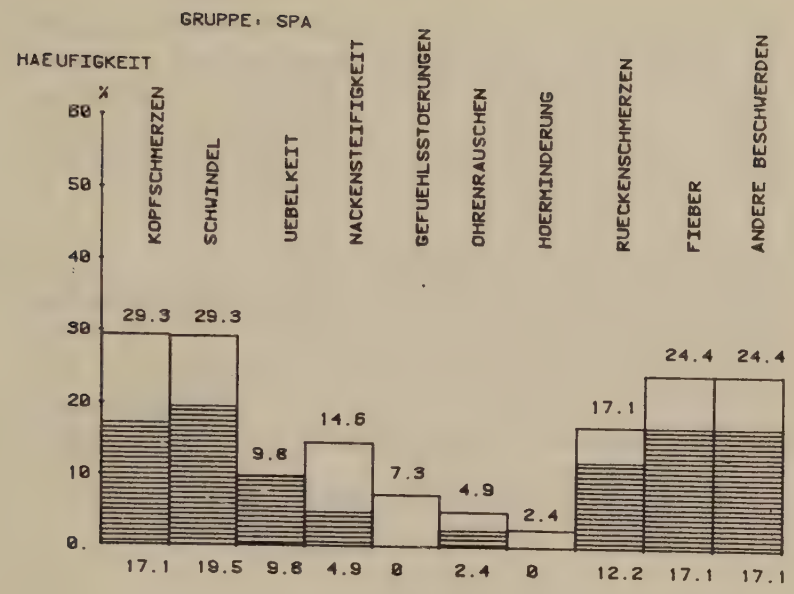
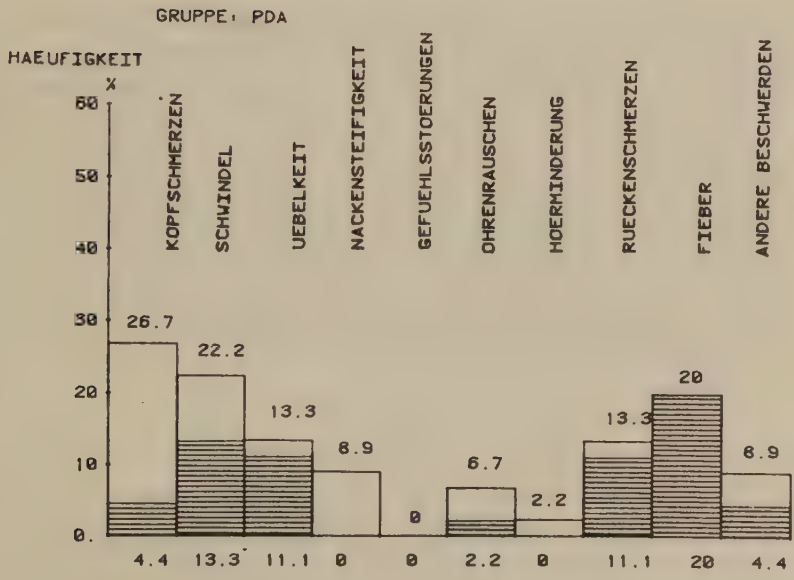


Abb. 4 Prozentuale Häufigkeit der Einzelsymptome nach Liquorpunktion (LP), Spinalanästhesie (SpA) und Periduralanästhesie (PDA).
(Nur neu aufgetretene Symptome berücksichtigt, siehe Text).


GRUPPE: SPA
HAEUFIGKEIT
%
60
50
40
30
20
10
0.
KOPFSCHMERZEN
SCHWINDEL
UEBELKEIT
NACKENSTEIFIGKEIT
GEFUEHLSSTOERUNGEN
OHRENRAUSCHEN
HOERMINDERUNG
RUECKENSCHMERZEN
FIEBER
ANDERE BESCHWERDEN
29.3
29.3
9.8
14.6
7.3
4.9
2.4
17.1
24.4
24.4
17.1
19.5
9.8
4.9
0
2.4
0
12.2
17.1
17.1


GRUPPE: PDA
HAEUFIGKEIT
%
60
50
40
30
20
10
0.
KOPFSCHMERZEN
SCHWINDEL
UEBELKEIT
NACKENSTEIFIGKEIT
GEFUEHLSSTOERUNGEN
OHRENRAUSCHEN
HOERMINDERUNG
RUECKENSCHMERZEN
FIEBER
ANDERE BESCHWERDEN
26.7
22.2
13.3
6.9
0
6.7
2.2
13.3
20
6.9
4.4
13.3
11.1
0
0
2.2
0
11.1
20
4.4

Die Fälle, in denen Gefühlsstörungen/Sensibilitätsstörungen als Neusymptome genannt wurden, sind wohl auf ein Mißverständnis zurückzuführen. Keiner dieser Fälle war auf dem Bogen Tag 4 postp. genannt, der vom Verfasser ausgefüllt wurde. Trotz Erläuterung scheinen diese Patienten hierunter psychische Verstimmungen verstanden zu haben.

Zu Punkt 10) andere Beschwerden wurden genannt: Erschöpfung, Appetitlosigkeit, Glieder/Muskelschmerzen, Zahnschmerzen, Miktions- und Defäkationsstörungen.
Eine Häufung irgendwelcher dieser Beschwerden trat nicht auf. (Bei operierten Patienten wurden hierbei Schmerzen/Beschwerden, die unmittelbar mit der Operation in Kausalzusammenhang standen, nicht berücksichtigt.)

4.2 Einzelsymptome im Vergleich - Intensität und zeitliche Entwicklung

Es wurden die Mittelwerte der Beschwerdestärken (Tab.5) an den vier Stichtagen (Tag 1 praep., Tag 4 postp., Tag 7 postp., Tag 28 postp.) in den drei Kollektiven gebildet und in ihrem zeitlichen Verlauf dargestellt. Nicht berücksichtigt wurden bei dieser Auswertung von den Stichtagen 4,7,28 abweichende Zeitangaben über die Beschwerdedauer, d.h. Beschwerden, die innerhalb des Zeitraumes zwischen zwei Stichtagen auftraten oder bestanden, wurden am jeweils folgenden Stichtag gewertet.
Eine eventuelle Lageabhängigkeit der Symptome wurde nicht berücksichtigt.(Abb.5)

Tab.5 Beschwerdestärken

0 keine	3 mittel
1 sehr leicht	4 stark
2 leicht	5 sehr stark

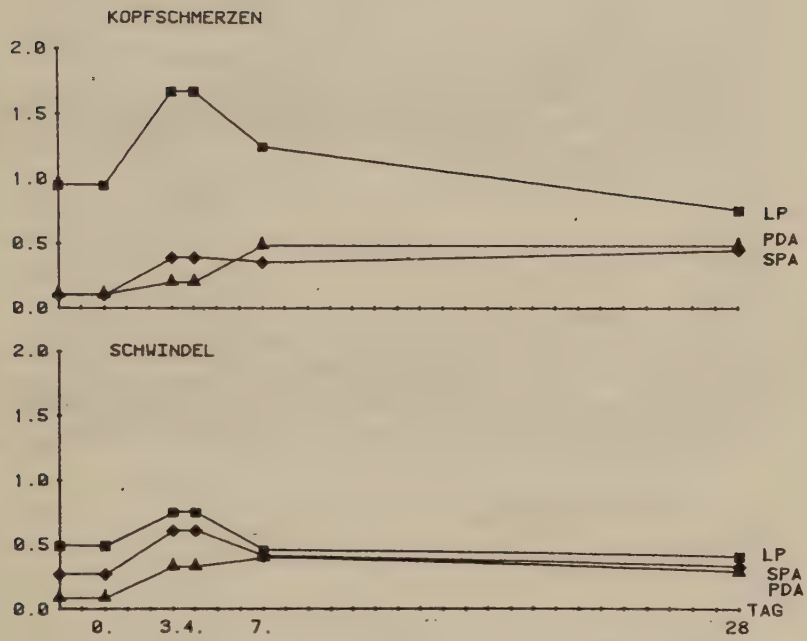
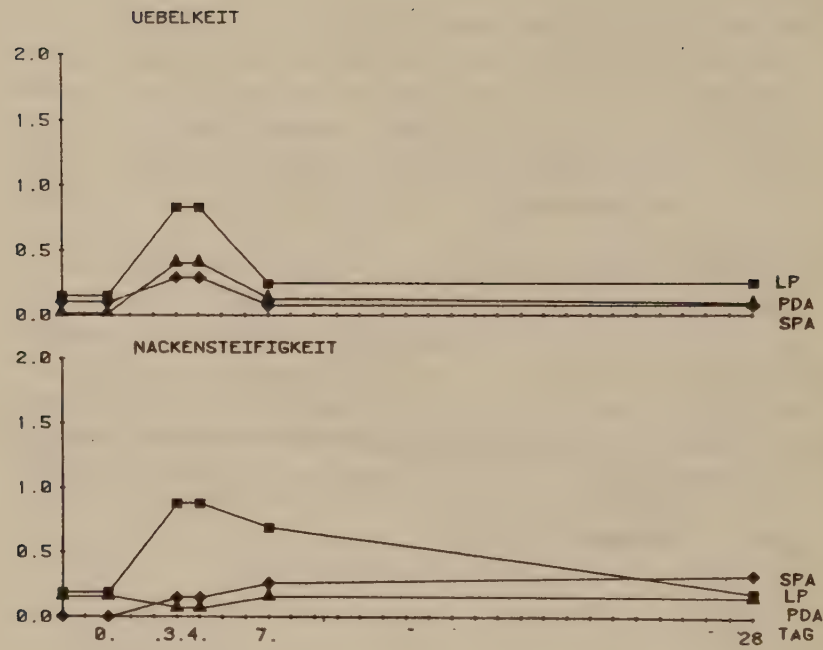
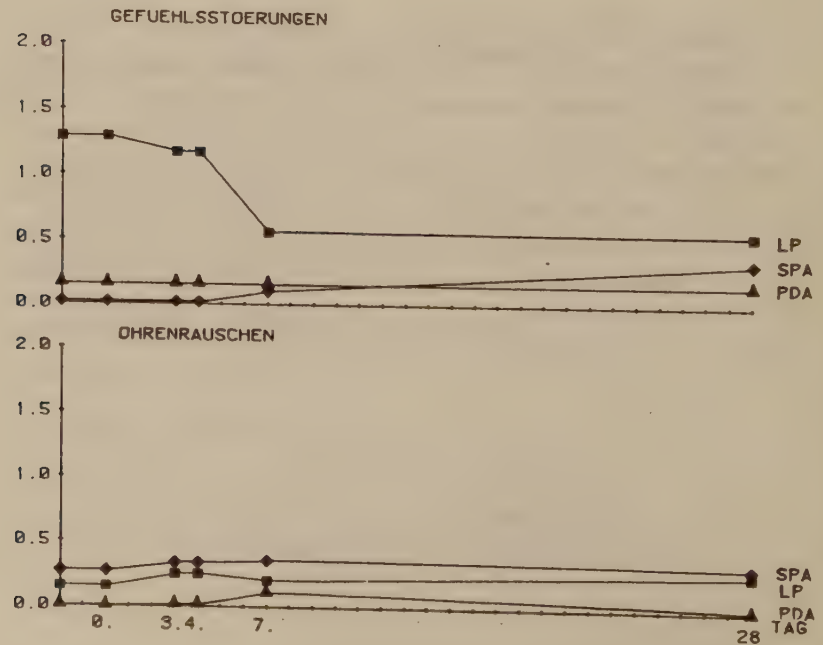
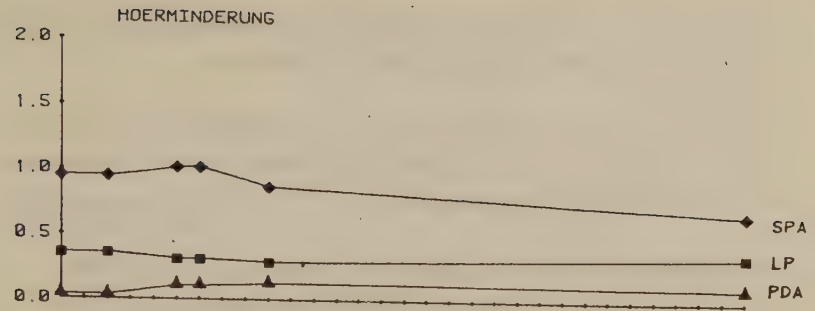
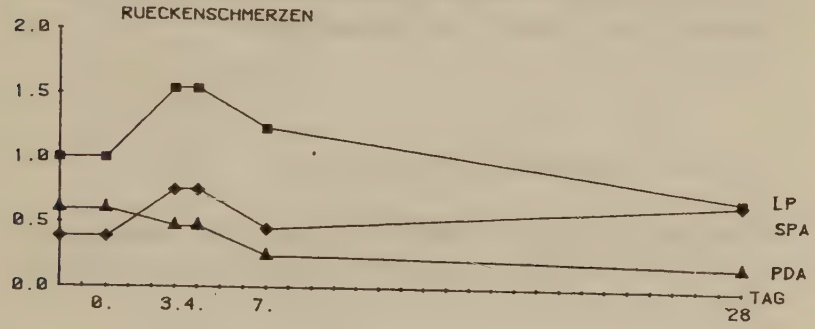


Abb.5 Mittlere Beschwerdestärken der einzelnen Symptome vor, am 3. bzw. 4., 7. und 28. Tag nach Liquorpunktion (LP), Spinalanästhesie (SpA) und Peridural-anästhesie (PDA)
Symbole: Quadrate LP Rauten SpA Dreiecke PDA

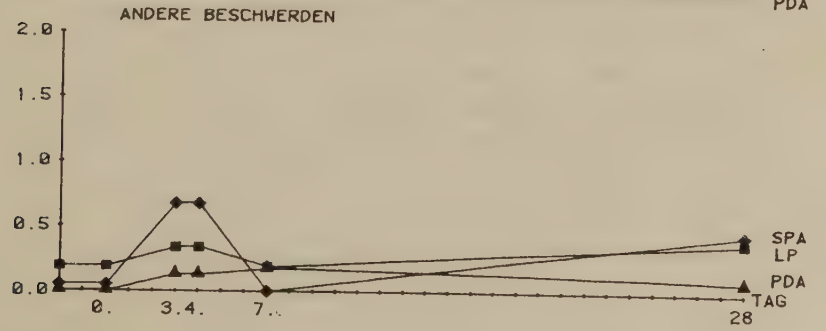

UEBELKEIT
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
LP
PDA
SPA
NACKENSTEIFIGKEIT
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
SPA
LP
PDA
0.
3.4.
7.
28
TAG


GEFUEHLSSTOERUNGEN
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
LP
SPA
PDA
OHRENRAUSCHEN
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
SPA
LP
PDA
0.
3.4.
7.
28
TAG


HOERMINDERUNG
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
SPA
LP
PDA


RUECKENSCHMERZEN
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
LP
SPA
PDA
0.
3.4.
7.
TAG
28

FIEBER
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
SPA
LP
PDA


ANDERE BESCHWERDEN
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
SPA
LP
PDA
0.
3.4.
7.
TAG
28

Hierbei fällt auf, daß Kopfschmerzen und Rückenschmerzen nach einer Liquorpunktion gehäuft auftraten.

Die geklagten Gefühlsstörungen in der Gruppe der LP-Patienten dürften eher auf die Grunderkrankung (multiple Sklerose, Polyradikulitis) zurückgehen.

Der Fieberanstieg nach Peridural- und Spinalanästhesie steht wohl eher mit dem durchgeführten operativen oder diagnostischen Eingriff in Zusammenhang.

4.3 Beschwerdesummen im Vergleich

Hierzu wurden die Mittelwerte der Beschwerdesummen (Symptome 1) bis 10) addiert) an den einzelnen Stichtagen gebildet.

Tab.6 Mittelwerte der Beschwerdesummen, Mittelwerte($\bar{x}$) und Standardabweichung(s)

		$Tag1_{praep.}$	$Tag4_{postp.}$	$Tag7_{postp.}$	$Tag28_{postp.}$
LP	$\bar{x}$	4,66	7,80	5,12	4,02
	s	4,42	5,80	5,18	6,29
SpA	$\bar{x}$	2,15	4,78	3,03	3,92
	s	2,93	4,28	4,13	4,90
PDA	$\bar{x}$	1,22	2,29	2,07	1,76
	s	2,13	2,78	3,86	3,64

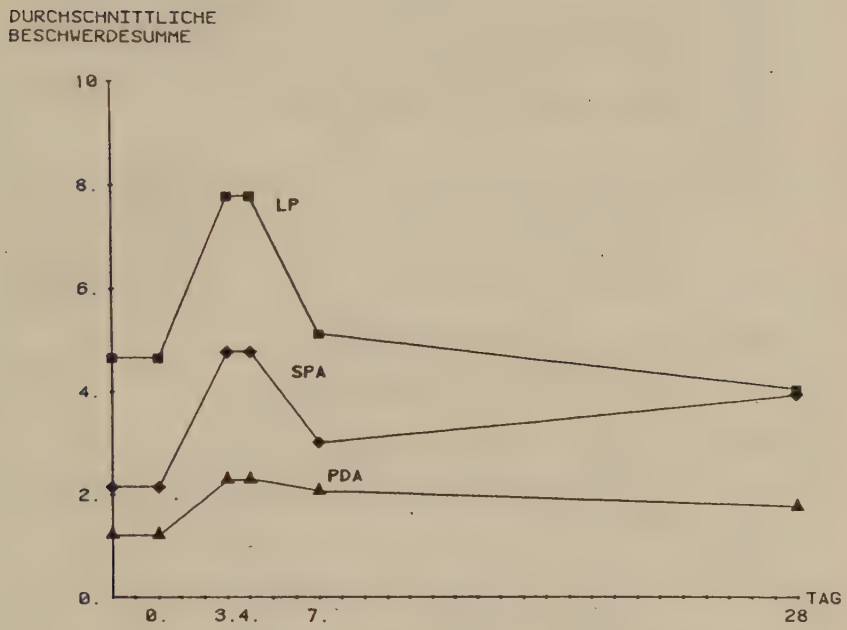


Abb.6 Mittelwerte der Beschwerdesummen vor, am 3. bzw. 4., 7. und 28. Tag nach der Liquorpunktion (LP), Spinalanästhesie (SpA) bzw. Periduralanästhesie (PDA)

Der Verlauf dieser Kurven wurde mittels Varianzanalyse für unabhängige Stichproben auf Zufälligkeit geprüft (Signifikanzniveau 5%).

Für den Kurvenverlauf LP ist der Anstieg vom praepunktionellen Wert zum Wert am Tag 4 postp. und wieder der Abfall zum Tag 28 postp. Signifikant.
Der Abfall vom Tag 4 postp. zum Tag 7 postp. liegt knapp unter dem Signifikanzniveau.

Für den Kurvenverlauf SpA ist der Anstieg vom praepunktionellen Wert zum Wert des Tag 4 postp. signifikant, die übrigen Werte zeigen keinen signifikanten Unterschied.

Für den Kurvenverlauf PDA zeigen sich keine signifikanten Unterschiede der Kurvenpunkte.

Der Vergleich der drei Kurven gegeneinander zeigt, daß sich drei Funktionen signifikant von einander unterscheiden.

4.4 Beschwerdesummen und Geschlecht

Der unter 4.3 gezeigte Verlauf der Beschwerdesummen wurde getrennt für beide Geschlechter analysiert.
Diese Untersuchung erfolgte nur innerhalb der Gruppe Liquorpunktion, da hier Geschlechter- und Altersverteilung am gleichmäßigsten waren.

Tab.7 Mittelwerte der Beschwerdesummen bei beiden Geschlechtern, Mittelwerte($\bar{x}$) und Standardabweichung(s)

		Tag1 praep.	Tag4 postp.	Tag7 postp.	Tag28 postp.
Männer	$\bar{x}$	4,26	7,31	5,09	4,19
	s	4,90	6,13	5,94	7,19
Frauen	$\bar{x}$	5,25	8,50	5,17	3,78
	s	3,63	5,33	3,95	4,97

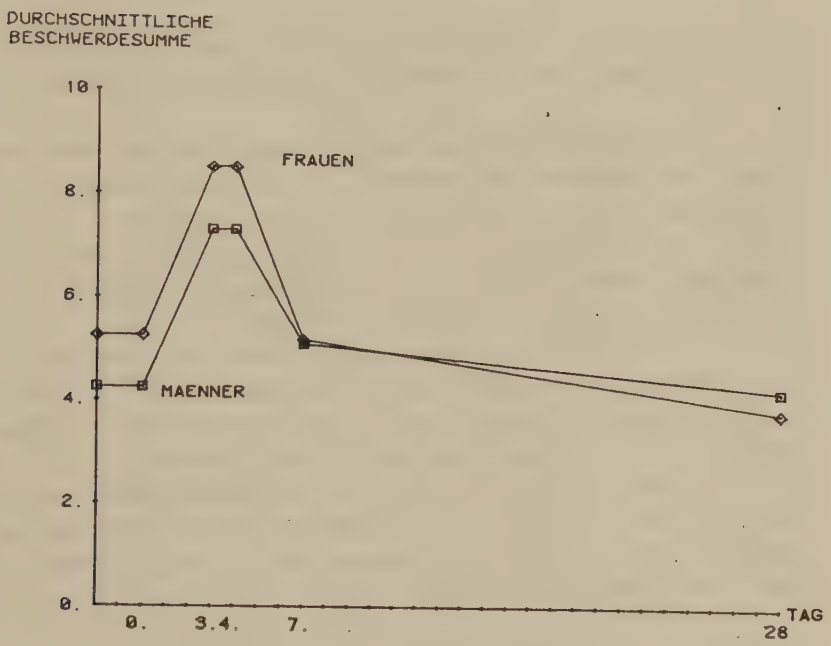


Abb.7 Mittlere Beschwerdesummen an den Stichtagen bei beiden Geschlechtern

Die Varianzanalyse ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Kurven.

4.5 Typische lageabhängige postpunktionelle Beschwerden

4.5.1 Auftreten lageabhängiger Symptome

Eindeutig lageabhängige Beschwerden d.h. eine Zunahme im Sitzen und Stehen wie eingangs geschildert, kommen nur bei Liquorpunktion und Spinalanästhesie vor.
Bei der Periduralanästhesie traten zwar auch Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit und Nackensteifigkeit auf, jedoch ließ sich in keinem Falle eine Lageabhängigkeit nachweisen.

4.5.2 Vergleich zwischen Liquorpunktion und Spinalanästhesie unter Berücksichtigung der Altersverteilung

Bei der Auswertung wurde neben der absoluten und relativen Anzahl an typischen Beschwerden auch für jede Gruppe ein Durchschnittswert der Beschwerdestärken angegeben.
Diese, im folgenden als Postpunktionelle-Beschwerden-Zahl (PPB-Zahl) bezeichnete Größe, wurde bei jedem Patienten ermittelt, der typische Symptome aufwies.
Zu diesem Zweck wurden bei allen lageabhängigen Beschwerden die bereinigten Intensitäten (nach Abzug der eventuellen praepunktionellen Ausprägung) je Tag ihres Bestehens aufgelistet und anschließend die Gesamtsumme gebildet.
In diese PPB-Zahl geht so auch der Zeitverlauf der Beschwerden ein. Nur in den wenigen Fällen, in denen exakte Angaben fehlten, wurden für die Berechnung die vollen Zeiträume der Fragebögen herangezogen.

(Tab.8 und Tab.9)

Tab.8 Lageabhängige postpunktionelle Beschwerden nach Liquorpunktion bei verschiedenen Altersgruppen

Altersgruppen	-20J.	20-30J.	30-40J.	40-50J.	50-60J.	60-70J.	70J.-	Gesamt-gruppe LP
Gesamtzahl der LP	4	10	6	18	7	12	2	59
Fälle mit typ. Beschwerden	2	5	4	7	2	2	1	23
						3		
Anteil(%)	50%	50%	66,67%	38,8%	28,6%	16,67%	50%	38,98%
						21,4%		
durchschnittl. PPB-Zahl	6,5 (s:9,4[1])	5,4 (s:11,2[1])	47,16 (s:74,6[1])	7,9 (s:14,3[1])	5,14 (s:9,9[1])	3,25 (s:9,0[1])	18,0 (s:25,5[1])	10,46 (s:27,6[1])
						5,35 (s:12,15[1])		

[1] Standardabweichung

Die häufigsten Beschwerden traten in der Gruppe der 30 bis 40jährigen auf.
(Wegen der geringen Patientenzahl in der höchsten Altersgruppe und der damit verbundenen Verzerrung wurden die beiden letzten Gruppen zusammengefaßt.)

Tab.9 Lageabhängige postpunktionelle Beschwerden nach Spinalanästhesie bei verschiedenen Altersgruppen

Altersgruppen	-20J.	20-30J.	30-40J.	40-50J.	50-60J.	60-70J.	70J.-	Gesamtgruppe SpA
Gesamtzahl der SpA	0	4	2	1	3	8	23	41
Fälle mit typ. Beschwerden	0	1	0	0	1	0	0	2
Anteil (%)	0%	25%	0%	0%	33,3%	0%	0%	4,9%
durchschnittl. PPB-Zahl	0	12,0 (s:24,0)[1]	0	0	18,33 (s:31,8)[1]	0	0	2,51 (s:11,3)[1]

[1] Standardabweichung

Der Vierfelder chi^2-Test ergab einen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gesamtgruppen (Tab.8 LP) und Tab.9 SpA) hinsichtlich der Fallzahl typischer postpunktioneller Beschwerden.

LP:	SpA:
59 Lumbalpunktionen	41 Spinalanästhesien
davon 23 Fälle mit typischen Beschwerden = 39%	davon 2 Fälle mit typischen Beschwerden = 4,9%

Unterschied nach Vierfelder chi^2- Test signifikant, chi^2= 15,01 bei 3,84 als Grenzwert für den zweiseitigen Test.

Allerdings ist hierbei die deutlich unterschiedliche Altersverteilung in beiden Gruppen zu berücksichtigen.
Da die Patienten nicht vorab ausgewählt wurden, entspricht sie aber etwa der üblichen Altersverteilung des alltäglichen Patientenguts in den beiden Gruppen.

Den Einfluß des Alters auf die relative Beschwerdehäufigkeit und auf die PPB-Zahl zeigen die Abbildungen 8 und 9.
Die Darstellung erfolgt nur für die Gruppe Liquorpunktion, da bei der Gruppe Spinalanästhesie die Fallzahl zu gering ist.

Ein deutlicher Gipfel im Alter zwischen 30 und 40 Jahren, sowohl hinsichtlich der Beschwerdehäufigkeit als auch der Beschwerdestärke, ist erkennbar.
Zu hohem Alter hin ist ein Abfall sichtbar.

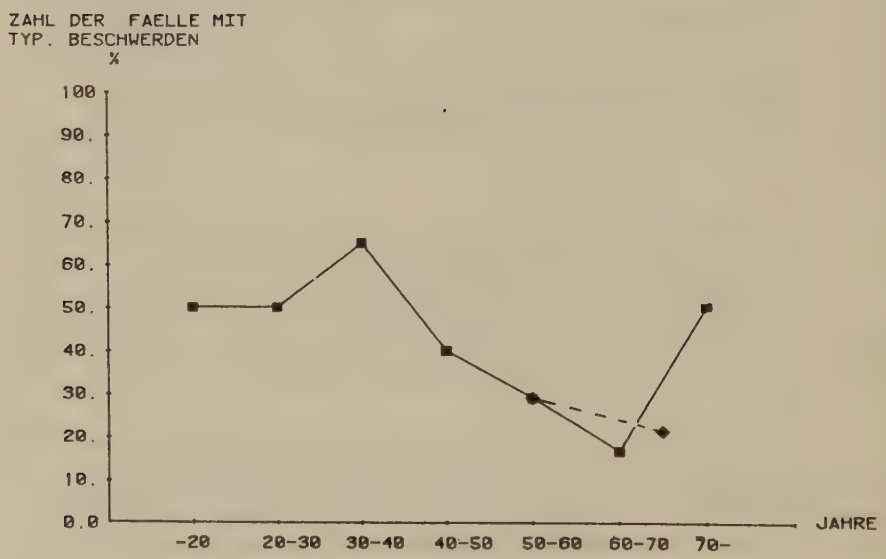


Abb.8 Prozentualer Anteil der Fälle mit lageabhängigen postpunktionellen Beschwerden nach Liquorpunktion in den jeweiligen Altersgruppen
(Werte der höchsten Altersgruppe infolge geringer Fallzahl verzerrt, Versuch der Korrektur durch Zusammenfassung der letzten beiden Gruppen - gestrichelter Kurventeil)

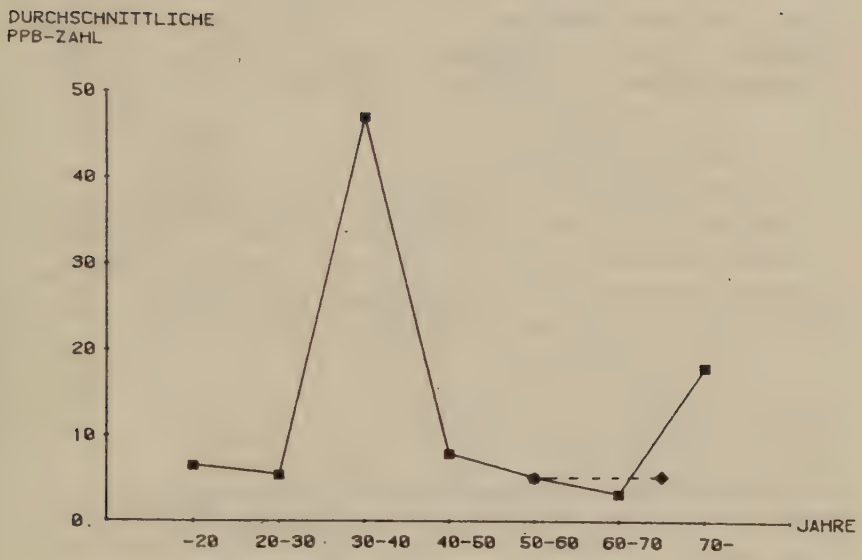


Abb.9 Durchschnittliche PPB-Zahl (siehe Text) nach Liquorpunktion in jeweiligen Altersgruppen
(Werte der höchsten Altersgruppe infolge geringer Fallzahl verzerrt, Versuch der Korrektur durch Zusammenfassung der letzten beiden Gruppen - gestrichelter Kurventeil)

Wegen des deutlichen Alterszusammenhangs der Beschwerdehäufigkeit und der Beschwerdestärke vergleichen wir verschiedene Altersgruppen miteinander.

20 bis 70 jährige im Vergleich:

LP: 53 Lumbalpunktionen
davon 20 Fälle mit typischen Beschwerden
5,1 PPB-Zahl

SpA: 18 Spinalanästhesien
davon 2 Fälle mit typischen Beschwerden
5,7 PPB-Zahl

Läßt man also die über 70jährigen Patienten außer Betracht - die bei der Spinalanästhesie über die Hälfte der Gesamtgruppe ausmachen - so zeigt sich immer noch ein signifikanter Unterschied in der Beschwerdehäufigkeit (chi^2= 4,45 bei 3,84 als Grenzwert für den zweiseitigen Test).

2o bis 60 jährige im Vergleich:

LP: 41 Lumbalpunktionen
davon 18 Fälle mit typischen Beschwerden
12,6 PPB-Zahl

SpA: 10 Spinalanästhesien
davon 2 Fälle mit typischen Beschwerden
10,3 PPB-Zahl

Betrachtet man nur die 2o bis 60 jährigen Patienten oder eine andere Kombination unter Ausschluß der älteren Patienten, so läßt sich kein signifikanter Unterschied mehr feststellen (chi^2= 1,9 bei 3,84 als Grenzwert für den zweiseitigen Test).

4.5.3 Dauer der postpunktionellen Beschwerden

Diese Untersuchung wurde nur anhand der Liquorpunktions-Gruppe durchgeführt.
Bei den 23 Patienten mit lageabhängigen Beschwerden lag die durchschnittliche Beschwerdedauer bei 6,57 Tagen.
Der Beginn der Beschwerden war im Mittel am 2. Tag, das Ende am 7. Tag.
Der Beginn der Symptome war nie später als am 4. Tag post punctionem.

4.5.4 Vergleich der Geschlechter

Die Untersuchung wurde anhand der Daten der Liquorpunktions-Gruppe durchgeführt.

Tab.10 Geschlechtsspezifische Unterschiede bei lageabhängigen Beschwerden

	Gesamtzahl der LP	Fälle mit typ.Beschw.	Anteil (%)	durchschnittl. PPB-Zahl
Frauen	24	12	50%	18,16 (s:41,0)[1]
Männer	35	11	31,4%	5,2 (s:9,8)[1]

[1]Standardabweichung

Der Vierfelder chi^2-Test ergab für die Beschwerdehäufigkeit keinen signifikanten Unterschied.
Der auf den ersten Blick deutliche Unterschied in der Beschwerdestärke zeigt sich (hohe Standardabweichung!) nach Varianzanalyse als nicht signifikant.

4.5.5 Einfluß vorausgehender Kopfschmerzen

Bei den 59 Liquorpunktionen wurde in 18 Fällen über vorausgehende Kopfschmerzen geklagt (Angabe nach Tag 1 praep.). Von diesen 18 Patienten bekamen wiederum 7 lageabhängige postpunktionelle Beschwerden, entsprechend einem Anteil von 39%, also in exakt der gleichen Häufigkeit wie die Gesamtgruppe.

Tab.11 Einfluß vorausgehender Kopfschmerzen auf die Häufigkeit postpunktioneller Beschwerden

	Zahl der LP	davon Fälle mit typ.Beschw.	Anteil (%)	durchschnittl. PPB-Zahl
Patienten mit vorausg. Kopfschm.	18	7	38,98%	15,39 (s:46,5)[1]
Gesamtgruppe	59	23	38,98%	10,46 (s:27,6)[1]

[1] Standardabweichung

Patienten mit vorausgehenden Kopfschmerzen scheinen also nicht häufiger unter postpunktionellen Beschwerden als andere zu leiden, über einen Einfluß auf die Beschwerdestärke läßt sich infolge der hohen Standardabweichung keine Aussage machen.

4.5.6 Beschwerdehäufigkeit bei Myelographien

Von den 59 Lumbalpunktionen waren 9 mit einer Myelographie verbunden.

Tab.12 Lageabhängige Beschwerden bei Myelographien

	Zahl der LP	davon Fälle mit typ.Beschw.	Anteil (%)	durchschnittl. PPB-Zahl
LP mit zusätzlicher Myelographie	9	4	44,4%	10,22 (s:13,8)[1]
Gesamtgruppe	59	23	38,98%	10,46 (s:27,6)[1]

[1]Standardabweichung

Die Fälle mit Myelographien unterscheiden sich kaum von der Gesamtgruppe, ein Einfluß des Kontrastmittels auf die postpunktionellen Beschwerden scheint nicht vorhanden zu sein.

Aus diesem Grund haben wir bei allen vorausgehenden Betrachtungen die Myelographien nicht gesondert untersucht.

5 Diskussion

Nach diagnostischen Lumbalpunktionen traten bei unserer Untersuchung in rund 39% der Fälle typische postpunktionelle Beschwerden auf. Nach Spinalanästhesien waren es nur rund 4,9%.

Diese Werte decken sich etwa mit den Ergebnissen der neueren Untersuchungen über Liquorpunktionen und Spinalanästhesien (Tab.3 ; 2.5). Sie betragen dort im Mittel 31,7% bzw. 7,6%.

5.1 Zusammenfassende Anmerkungen zu den einzelnen Symptomen

Neben den typischen postpunktionellen Beschwerden traten auch noch einige andere unspezifische Erscheinungen auf, wobei sich die drei untersuchten Kollektive nicht wesentlich unterschieden.
So traten beispielsweise Kopfschmerzen ohne Lageabhängigkeit innerhalb des Beobachtungszeitraumes bei allen Gruppen in ähnlicher Häufigkeit auf, Unterschiede ergaben sich jedoch in Intensität und zeitlichem Verlauf.

Die eher unspezifischen Beschwerden, Schwindel und Übelkeit traten ebenfalls in allen drei Kollektiven ohne auffällige Häufung auf.

Das Symptom Nackensteifigkeit kam nur im Zusammenhang mit postpunktionellem Kopfschmerz vor. Einige Patienten machten allerdings Angaben zu diesem Punkt, wenn die Beschwerden im Nacken durch ungünstige Lagerung hervorgerufen wurden.

Neurologisch faßbare Gefühlsstörungen/Sensibilitätsstörungen traten nicht auf (siehe Anmerkungen unter 4.1).

Ohrenrauschen trat in Einzelfällen bei allen drei Kollektiven in Erscheinung.

Über eine leichte Hörminderung, bei bereits bestehender Schwerhörigkeit, klagte eine Patientin im Anschluß an zwei bei ihr durchgeführten Spinalanästhesien.

Rückenschmerzen kamen vermehrt in den ersten Tagen nach Liquorpunktion und Spinalanästhesie vor, eher selten nach Periduralanästhesie. Diese sind allerdings mehr auf eine ungünstige Lagerung als auf die Punktion an sich zurückzuführen. Die Patienten verspürten die Schmerzen praktisch nie in der Gegend der Punktion, und sie traten meist auch erst im Verlauf der 24h Bettruhe auf.
Auch Moore (1975) macht für die Entstehung von Rückenschmerzen vorwiegend die ungünstige Lagerung verantwortlich.

Der Vergleich zwischen Spinal-und Periduralanästhesie einerseits und Liquorpunktion andererseits zeigt keine Auffälligkeiten der Patienten mit Anästhesie und operativem Eingriff gegenüber den LP-Patienten. Nur die Fieberhäufigkeit in den ersten Tagen post operationem ist bei den beiden operierten Gruppen gleich und vom Verlauf der Kurve bei Liquorpunktion deutlich verschieden.

Trotz der Ähnlichkeit der drei Kolektive läßt sich erkennen, daß Patienten mit Liquorpunktion und Spinalanästhesie deutlich (signifikanter Anstieg der Kurve Beschwerdesummmen Abb.6 ; 4,3) auf den Eingriff reagieren, während bei Patienten mit Periduralanästhesie die Reaktionen schwächer sind.

5.2 Typische postpunktionelle Beschwerden vorwiegend durch psychische Faktoren ausgelöst ?

Bezogen auf typische lageabhängige postpunktionelle Symptome lassen sich klare Aussagen machen.

Bei den Patienten mit Periduralanästhesie traten solche in keinem Fall auf. Wären diese, wie von Kaplan (1967) und Daniels und Sallie (1981) behauptet, vorwiegend psychisch bedingt und durch Suggestion auslösbar, hätten auch nach Periduralanästhesie solche Beschwerden auftreten müssen. Zumal gerade ein Großteil der PDA-Patienten auf dem Anästhesieaufklärungsbogen auf die Möglichkeit der Duraverletzung und die in deren Folge eventuell auftretenden Kopfschmerzen hingewiesen wurde, während der Aufklärungsbogen für die übrigen Patienten eher allgemein über mögliche Komplikationen informiert, ohne Kopfschmerzen speziell zu erwähnen.

Psychische Faktoren mögen eine gewisse Rolle spielen. Die Patienten mit diagnostischer Lumbalpunktion, die fast alle durch Mitpatienten von Art und Ausmaß postpunktioneller Beschwerden wußten, hatten schließlich häufiger Symptome als Patienten mit Spinalanästhesie.
Aber eine Auslösung der Beschwerden durch Suggestion allein, ohne tatsächlichen Liquorverlust und Druckabfall, halten wir demnach für unwahrscheinlich.

5.3 Altersabhängigkeit der Beschwerden

Die Abnahme der Häufigkeit postpunktioneller Beschwerden in höherem Alter wurde auch von anderen Arbeitsgruppen beobachtet: Kortum et al.(1979) zeigten in ihrer Untersuchung mit 3056 Spinalanästhesien, daß Kopfschmerzen im Alter von 40-60 Jahren am häufigsten auftreten und ein deutlicher Abfall der Frequenz zu hohem Alter hin erkennbar ist.

Ferner zeigten sie, daß die Beschwerden bei Frauen häufiger als bei Männern sind (siehe auch Tourtellotte et al.1972).

Diese Ergebnisse konnten wir in unserer Untersuchung reproduzieren (Abb.8; 4.5.2)

Die Abnahme der Beschwerdehäufigkeit im Alter läßt sich mit Hilfe der eingangs ausführlich dargestellten Theorie der Stichlochdrainage erklären.
Wie geschildert, kommt es infolge Liquorverlust zu einer Verminderung des intraarachnoidalen Druckes und zu einer Kaudalverlagerung der Hirnmasse, insbesondere bei aufrechter Körperhaltung. Da die Schmerzentstehung- nach der Theorie- auf einer dabei auftretenden Dehnung der Meningen und Gefäße beruht, erklärt Bergmann (1972a) die Abnahme der Beschwerden im Alter mit der verminderten Elastizität und der damit verringerten Dehnbarkeit der intrakraniellen Strukturen.

In diesem Zusammenhang fiel auf, daß die Frequenz der postpunktionellen Beschwerden zu jungen Altersgruppen hin ebenfalls abnimmt (Kortum et al.1979).
Bei Kindern sind postpunktionelle Beschwerden, wie uns Frau Priv.-Doz.Dr. Nolte von der Kinderklinik der Universität Tübingen aufgrund ihrer jahrelangen klinischen Erfahrungen berichtet, äußerst selten. Stärkere und längeranhaltende Beschwerden kommen laut ihrer Auskunft nach lege artis durchgeführten Lumbalpunktionen bei Kindern überhaupt nicht vor.
Dies ist am ehesten durch den rascheren Verschluß der Punktionslücke in der noch jugendlichen elastischen Dura zu erklären.

5.4 Erklärungsversuch für die nachweislich starken Unterschiede zwischen Liquorpunktion und Spinalanästhesie

Die postpunktionellen Beschwerden nach Spinalanästhesien sind, verglichen mit denen nach diagnostischen Lumbalpunktionen, trotz gleicher Untersuchungsbedingungen sehr selten. Dies ist zumindest teilweise darauf zurückzuführen, daß die Spinalanästhesie heute vorwiegend bei älteren Patienten durchgeführt wird (siehe auch Altersverteilung unserer Untersuchung).

Bergmann (1972b beschreibt in seiner großen Übersicht, daß von 4577 Spinalanästhesien 60,8% an Patienten über 70 Jahren durchgeführt wurden.
Die Abnahme der Frequenz und Stärke der Beschwerden im Alter wurde im vorhergehenden Abschnitt geschildert.
Diese Altersabhängigkeit und die sehr deutlich schiefe Altersverteilung in der SpA-Gruppe veranlaßte uns zu einer vergleichenden Betrachtung unter Ausklammerung der Patienten höheren Alters, wobei dann die Unterschiede zwischen beiden Kollektiven geringer wurden.
In unserer Studie ist die Altersverteilung ein wichtiger Punkt für das Zustandekommen der unterschiedlichen Beschwerdehäufigkeiten bei diagnostischer Lumbalpunktion und Spinalanästhesie.

Der nach Alterskorrektur noch nachweisbare Unterschied beruht am ehesten auf der unterschiedlichen Nadelstärke. Während bei den Spinalanästhesien nur 22G und 24G Nadeln zum Einsatz kamen, waren es bei der Liquorpunktion 20G Nadeln.

Der Einfluß der Nadelgröße wurde eingangs bereits ausführlich dargestellt. Dabei fällt auf, daß innerhalb von Untersuchungsreihen mit verschiedenen Nadelstärken gerade zwischen 20G und 22G bzw. 24G erhebliche Unterschiede gefunden wurden.

Tab.13 Nadelstärken und postpunktioneller Kopfschmerz
(Auszug aus Tab.1)

Autor	20G	21/22G	24G	25/26G
Dripps,Vandam SpA	16%	18%	6%	
Greene SpA	41%	26%	8%	
	33,3%	10%	2% (Testgruppe)	
Phillips et al. SpA	16,4%			3,5%

Die absoluten Zahlen sind dabei von geringerer Bedeutung, aber innerhalb einer Studie ergeben sich von 20G bis 24G erhebliche Abnahmen der Beschwerdefrequenz.

Die Altersverteilung der Kollektive und die Nadelstärke sind somit wohl die entscheidenden Faktoren für das Zustandekommen der verschiedenen Beschwerdehäufigkeiten.
Für weitere Einflußfaktoren konnten wir keine zuverlässigen Anhaltspunkte finden.

5.5 Schlußfolgerung

Die Spinalanästhesie, die vorwiegend in der Alterschirurgie benutzt wird, ist dort ohne große Probleme anwendbar, während bei jüngeren Patienten die bessere, wenn auch aufwendigere Methode die Periduralanästhesie zu sein scheint. Sie kann den Patienten unnötige postpunktionelle Beschwerden ersparen.

Bei der diagnostischen Liquorpunktion aber, bei der ja eine Verletzung der Dura unumgänglich ist, sollten vor allem bei

Patienten die jünger als 60 Jahre sind möglichst dünne Punktionsnadeln Anwendung finden.

Die Anästhesiologie hat sich mit dem Problem der Nadelstärke schon länger und auch ausführlicher beschäftigt, deren positive Erfahrungen haben aber auch in die Neurologie Eingang gefunden, wie die vielversprechenden Untersuchungen von Tourtellotte et al.(1972) und Gerner (1980) belegen.

Die Anwendung von 25G oder 26G Nadeln erfordert die Benutzung eines Introducers, einer dickeren Punktionsnadel als Führung für die dünnere.
Diese Doppelnadeltechnik geht auf eine Idee von Hoyt (1922) zurück.
Zur Spinalanästhesie wurde diese Methode mehrfach erprobt und empfohlen. Greene (1950) beschreibt die Anwendung einer 26G Nadel mit 22G Introducer. Cann und Woycoff (1950) verwenden eine 27G Nadel und Frumin (1969) sogar eine 32G Nadel.
Ab der 27G Nadel ist allerdings die Gewinnung von Liquor stark erschwert (Cann et Woycoff 1950).

Gerner (1980) empfiehlt zur diagnostischen Liquorpunktion die Verwendung einer 25G oder 26G Nadel mit einem 20G Introducer.

Der Introducer wird bei der Doppelnadeltechnik wie eine normale Punktionskanüle durch die Haut und bis unmittelbar an das Lig.flavum bzw. Lig.interspinale vorgeschoben.
Die eigentliche Punktionsnadel wird durch den Introducer eingeschoben und punktiert Lig.flavum und Dura mater.
Gerner (1980) beschreibt, daß Liquor innerhalb von 5 Sec. nach Entfernung des Mandrins austritt.
Allerdings ist wegen des geringen Nadeldurchmessers eine Spritze zur Entnahme nötig. Diese sollte langsam erfolgen (1 ml / min).

Auch wenn die Liquorgewinnung mit den geringeren Nadelstärken schwieriger ist, sollten zum Wohle der Patienten in der Regel dünne Nadeln der Größe 24G bis 26G Anwendung finden, bei älteren Patienten kann allerdings ohne weiteres auch eine größere Nadel zum Einsatz kommen.

6 Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie wurden subjektive Beschwerden nach diagnostischer Liquorpunktion (59 LP), Spinalanästhesie (41 SpA) und Periduralanästhesie (45 PDA) über einen Zeitraum von 4 Wochen erfaßt.

Die Untersuchung zeigte, daß typische postpunktionelle Beschwerden (vorwiegend lageabhängiger Kopfschmerz) nur nach Liquorpunktion und Spinalanästhesien auftraten.
Nach einer Periduralanästhesie ergaben sich häufig ähnliche Symptome wie nach einer Spinalanästhesie, es fehlte aber die charakteristische Lageabhängigkeit.
Eine vorwiegend auf Suggestion und psychischen Faktoren beruhende Auslösung der postpunktionellen Beschwerden- wie von einigen Autoren vermutet- konnten wir widerlegen.

Postpunktionelle Beschwerden traten nach Liquorpunktion in rund 39% der Fälle, nach Spinalanästhesie nur in 4,9% aller Fälle auf.
Dieser erhebliche Unterschied wird zum einen durch die stark differierenden Altersstrukturen des nicht selektierten Patientengutes erklärt, wobei ältere Patienten deutlich seltener postpunktionelle Beschwerden zeigen.

Zum anderen tragen unterschiedliche Nadelstärken in den beiden Kollektiven, 20G bei Liquorpunktion gegenüber 22G bzw. 24G bei Spinalanästhesie ebenfalls zu diesem Unterschied bei.

TAG 1
praep.

Name..... Vorname.....

Geb.datum..... Geschlecht.....

Klinik..... Punktion LP PDA SpA

Datum.....

Diagnose.....
.....

Art und Heftigkeit subjektiver Beschwerden:

		lageabhängig ja	lageabhängig nein
1.) Kopfschmerzen.....			
2.) Schwindel.....			
3.) Übelkeit.....			
4.) Steifigkeitsgefühl im Nacken...			
5.) Gefühlsstörungen.....			
6.) Ohrenrauschen.....			
7.) Hörminderung.....			
8.) Rückenschmerzen.....			
9.) Fieber.....			
10.) Andere Beschwerden.....			

Skalierung 0 nicht vorhanden
1 sehr leicht
2 leicht
3 mittel
4 stark
5 sehr stark

TAG 4 postp.
TAG 7 postp.
TAG 28 postp.

Name..... Vorname.....

Geb.datum..... Geschlecht.....

Datum.....

Art, Heftigkeit und Dauer subjektiver Beschwerden:

		lageabhängig ja	lageabhängig nein	Dauer von-bis(Tag)
1.) Kopfschmerzen.....				
2.) Schwindel.....				
3.) Übelkeit.....				
4.) Steifigkeitsgefühl im Nacken.				
5.) Gefühlsstörungen.....				
6.) Ohrenrauschen.....				
7.) Hörminderung.....				
8.) Rückenschmerzen.....				
9.) Fieber.....				
10.) Andere Beschwerden.....				

Skalierung

0 nicht vorhanden
1 sehr leicht
2 leicht
3 mittel
4 stark
5 sehr stark

Literaturverzeichnis

1) Abouleish,E.: Epidural blood patch for the treatment of chronic post-lumbar-puncture cephalgia. Anesthesiology 49 (1978) 291-292

2) Atkinson,R.S.: Extradural block, complications In: Monographs in anaesthesiology Vol.5, practical regional analgesia, hrsg. von J.A. Lee, R. Bryce-Smith. Excerpta Medica, Amsterdam (1976)

3) Aziz,H., J.Pearce,E.Miller: Vasopressin in prevention of lumbar puncture headache. Brit.med.J. 4 (1968) 677-678

4) Bergmann,H.: Die Komplikationen, Fehler und Gefahren der Spinalanästhesie. In: Die rückenmarksnahen Anästhesien- Internationales Symposium in Minden 1972, hrsg. von H.Nolte, J.Meyer, J.Wurster. Thieme, Stuttgart (1972a)

5) Bergmann,H.: 2o Jahre Spinalanaesthesie- ein klinischer Erfahrungsbericht. Anaesthesist 21 (1972b) 133-141

6) Bergmann,H.: Spinalanaesthesie, Komplikationen. In: Anaesthesiologie, Reanimation und Intensivtherapie, hrsg. von H.Benzer, R.Frey, W.Hügin, O.Mayrhofer 5.Aufl., Springer, Berlin (1982)

7) Brocker,R.J.: Technique to avoid spinal-tap headache. J.Am.Med. Assoc. 168(1958) 261-263

8) Cann,J.E., C.C.Wycoff: Incidence of headache with use of 27 gauge spinal needle. Anesthesiology 11 (1950) 294-298

9) Carbaat,P.A.T., H.van Crevel: Lumbar puncture headache: controlled study on the preventive effect of 24 hours bed rest, Lancet ii (1981) 1133-1135

10) Clough,C.,J.M.S.Pearce: Procedures in Practice, lumbar puncture. Brit.med.J. i (1980) 297-299

11) Cowan,J.M.A., W.F.Durward, H.Harrington, J.H.Johnston, B.Donovan: DDAVP in the prevention of headache after lumbar puncture. Brit.med.J. i (1980) 224

12) Crawford,J.S: Lumbar epidural block in labour: a clinical analysis. Brit.J.Anaesth. 44 (1972a) 66-74

13) Crawford,J.S.: The prevention of headache consequent upon dural puncture.
Brit.J.Anaesth. 44 (1972b) 598-600

14) Crawford,J.S.: The second thousond epidural blocks in an obstetric hospital practice.
Brit.J.Anaesth. 44 (1972c) 1277-1287

15) Daniels,A.M., R.Sallie: Headache, lumbar puncture, and expectation. Lancet i (1981) 1003

16) Dripps,R.D., L.D.Vandam: Long-term follow-up of patients who received 10098 spinal anesthetics.
J.Am.Med.Assoc. 156 (1954) 1486-1491

17) Dudziak,R.: Lokalanästhesie. In: Lehrbuch der Anaesthesiologie. Schattauer, Stuttgart (1980)

18) Durward,W.F., H.Harrington: Headache after lumbar puncture. Lancet ii (1976) 1403-1404

19) Easton,J.D.: Headache after lumbar puncture.
Lancet i (1979) 974-975

20) Engelmeier,M.P.: Über atypische Beschwerden nach der Lumbalpunktion. Med.Welt 2 (1953) 1579-1581

21) Frumin,M.J.: Spinal anesthesia using a 32-gauge needle. Anesthesiology 3o (1969 599-603

22) Gerner,R.H.: Posture and headache after lumbar puncture. Lancet ii (1980) 33

23) Gormley,J.B.: Treatment of postspinal headache. Anesthesiology 21 (1960) 565-566

24) Grady,R.W., J.A.Stough, E.B.Robinson:A survey of spinal anesthesia from 1949 through 1952. Anesthesiology 15 (1954) 310-319

25) Greene,B.A.: A 26 gauge lumbar puncture needle: its value in the prophylaxis of headache following spinal analgesia for vaginal delivery. Anesthesiology 11 (1950) 464-469

26) Harnacke,P., K.Strasser, L.Beck: Die Periduralanaesthesie in der Geburtshilfe Z.Geburtsh.Perinat. 179 (1975) 153-162

27) Hilton-Jones,D.: Headache after lumbar puncture. Lancet ii (1981) 253-254

28) Hilton-Jones,D., R-A.Harrad, M.W.Gill, C.P.Warlow: Failure of postural manoeuvres to prevent lumbar puncture headache. J.Neurol.Neurosurg.Psychiatr. 45 (1982) 743-746

29) Hoyt,R.: Apparatus for withdrawing spinal fluid without postpuncture reaction. J.Am.Med.Assoc. 78 (1922) 428-429

30) Kaplan,G.: The psychogenic etiology of headache post lumbar puncture.
Psychosomat.Med. 29 (1967) 376-379

31) Kortum,K., B.Rössler, H.Nolte: Morbidität nach Spinal-anaesthesie. Regional-Anaesthesie 2 (1979) 5-11

32) Lange,H.U.: Angst und Neurotizismus in der Genese von postpunktionellen Kopfschmerzen.
Nervenarzt 49 (1978) 47-49

33) Lee,J.A.: Intradural spinal block. In: Monographs in anaesthesiology Vol.5, practical regional analgesie, hrsg. von J.A.Lee, R.Bryce-Smith.
Excerpta Medica, Amsterdam (1976)

34) Lee,J.A., R.S.Atkinson: Sir Robert MacIntosh's lumbar puncture and spinal analgesia, intradural and extra-dural. 4th ed. Livingstone, Edinburgh,London (1978)

35) Liebermann,L.M., W.W.Tourtellotte, T.A.Newkirk: Prolonged post-lumbar puncture cerebrospinal fluid leakage from lumbar subarachnoid space demonstrated by radioisotope myelography.
Neurology(Chic.) 21 (1971) 925-929

36) Lüthy,F.: Liquor cerebrospinalis. In: Handbuch der Inneren Medizin Bd.V/1 Neurologie, hrsg. von G.v.Bergmann, W.Frey, H.Schwiegk.
4.Aufl., Springer, Berlin (1953)

37) Menken,M.: Lumbar puncture headache and suggestion.
Lancet i (1981) 1366-1367

38) Moir,D.D., P.J.Slater, J.Thorburn, R.McLaren, J.Moodie: Extradural analgesia in obstetrics, a controlled trial of carbonated lignocaine and bupivacaine hydrochloride with or without adrenaline. Brit.J.Anaesth. 48 (1976) 129-134

39) Moore,D.C.: Regional block, hrsg. von C.C.Thomas 4th ed. Springfield, Illinois (1975)

40) Moser,M., B.Hofferberth: Zur zentralen Nystagmusschrift bei der Pendelprüfung, Befunde bei postpunktionellen Beschwerden nach Lumbalpunktion Arch.Otorhinolaryngol. 225 (1979) 221-227

41) Neumark,J.: Periduralanästhesie. In: Anaesthesiologie, Reanimation und Intensivtherapie, hrsg. von H.Benzer, R.Frey, W.Hügin, O.Mayrhofer. 5. Aufl. Springer, Berlin (1982)

42) Noble,A.D., R.D.deVere: Epiduralanalgesia in labour Brit.med.J. ii (197o) 296

43) Nolte,H.: Die Periduralanästhesie, Technik, Indikation und Kontraindikation. In: Die rückenmarksnahen Anästhesien- Internationales Symposium in Minden 1972, hrsg. von H.Nolte, J.Meyer, J.Wurster. Thieme, Stuttgart (1972)

44) Ostheimer,G.W. R.J.Palahniuk, S.M.Shnider: Epidural blood patch for post-lumbar-puncture headache. Anesthesiology 41 (1976) 307-308

45) Paulley,J.W.: Posture and headache after lumbar puncture. Lancet ii (1980) 33

46) Pfeffer,R.I.: Treatment of postspinal headache with buccal tablets of desoxycorticosteron acetate. Am.J.Obst.Gynec. 65 (1953) 21-23

47) Phillips,O.C., H.Ebner, A.T.Nelson, M.H.Black: Neurologic complications following spinal anesthesia with lidocaine, a prospective review of 10440 cases. Anesthesiology 3o (1969) 284-289

48) Romine,J.C., R.B.Clark, W.E.Brown: Lumbar epidural anaesthesia in labour and delivery, one years experience. J.Obst.Gynaec.Brit.Commonwealth 77 (1970) 722-727

49) Rosser,B.H., M.Schneider: The unflexed back and a low incidence of severe spinal headache. Anesthesiology 17 (1956) 288-292

50) Safar,P., R.Tenicela: High altitude physiology in relation to anesthesia and inhalation therapy. Anesthesiology 25 (1964) 515-531

51) Säker,G.: Stichlochdrainage, postpunktionelle Kopfschmerzen und Liquorresorptionsprüfungen. Nervenarzt 24 (1953) 237-240

52) Schmitz,E.: Zur Verhütung postpunktioneller Beschwerden nach Lumbalpunktion. Med.Klin. 52 (1962) 2172-2175

53) Sciarra,D., S.Carter: Lumbar puncture headache J.Am.Med.Assoc. 148 (1952) 841-842

54) Sicard,J.A.: Le liquide céphalo-rachidien. Zit. nach P-A.T.Carbaat, H.van Crevel (1981)

55) Smith,F.R., G.D.Perkin, F.C.Rose: Posture and headache after lumbar puncture. Lancet i (1980) 1245

56) Tourtellotte,W.W., A.F.Haerer, G.L.Hiller, J.E.Somers: Post-lumbar puncture headaches, hrsg. von C.C.Thomas Springfield, Illinois (1964)

57) Tourtellotte,W.W., W.G.Henderson, R.P.Tucker, O.Gilland, J.E.Walker, E.Kokmann: A randomised, double-blind clinical trial comparing the 22 versus 26 gauge needle in the production of the post-lumbar puncture syndrome in normal individuals. Headache 12 (1972) 73-78

58) Vacanti,J.J.: Post-spinal headache and air travel. Anesthesiology 37 (1972) 358-359

59) Widerlow,E., L.Lindström: DDAVP and headache after lumbar puncture. Lancet i (1979) 548

60) Wiggli,U., R.Oberson: Die Häufigkeit extra-arachnoidalen Liquorausflusses nach Lumbalpunktion. Schw.med.Wschr. 105 (1975) 235-239

Mein besonderer Dank gilt Herrn Priv.-Doz.Dr. H.C. Diener für die freundliche Überlassung des Themas, seine stete Hilfsbereitschaft und wertvollen Ratschläge bei der Lösung anstehender Probleme.
Für die Unterstützung von Seiten der Anästhesiologie danke ich Herrn Prof.Dr. V.Hempel, sowie seinen Kollegen Herren Dr. W.Heipertz, Priv.-Doz.Dr. D.Heuser, Dr. M.Schulze und Priv.-Doz.Dr. H.Vontin, die mich an den verschiedenen Kliniken beraten und betreut haben.

Lebenslauf

Am 3. April 1959 wurde ich, Matthias Bendig als Sohn des Fritz-Oskar Bendig und der Gertrud Bendig, geb. Weber in Stuttgart-Bad Cannstatt geboren.

1965 - 1969	Besuch der Grundschule
1969 - 1978	Besuch des Johannes-Kepler-Gymnasiums in Stuttgart-Bad Cannstatt
28. 4. 1978	Reifeprüfung (neusprachlich) am Johannes-Kepler-Gymnasium
1978 - 1979	Wehrdienst
1.10. 1979	Zulassung zum Studium der Zahnheilkunde in Tübingen
10.10. 1980	Naturwissenschaftliche Vorprüfung in Tübingen
18. 3. 1982	Zahnärztliche Vorprüfung in Tübingen
13. 12. 1984	Zahnärztliche Prüfung in Tübingen